المملكة الحيوانية

تأليف

د.أمين رشيد حمدي

تقديم ومراجعة

د. فوزي عبد المنعم

الكتاب: المملكة الحيوانية

الكاتب: د.أمين رشيد حمدي

تقديم ومراجعة: د. فوزي عبد المنعم

الطبعة: ٢٠١٩

صدرت الطبعة الأولى عام١٩٦٣

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)



٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة

جمهورية مصر العربية

هاتف: ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥

فاكس: ٣٥٨٧٨٣٧٣

E-mail: news@apatop.comhttp://www.apatop.com

دار الكتب المصرية

فهرسة إثناء النشر

حمدي ، د.أمين رشيد

المملكة الحيوانية / د.أمين رشيد حمدي ، تقديم ومراجعة: د. فوزي عبد المنعم – الجيزة – وكالة الصحافة العربية.

٢٤١ ص، ١٨ سم.

الترقيم الدولى: ٠ – ٩٢٨ – ٤٤٦ – ٩٧٧ – ٩٧٨

أ – العنوان رقم الإيداع : ٥١٦٣ / ٢٠١٩

المملكة الحيوانية





مقدمة

تتكون المملكة الحيوانية من ملايين الكائنات، التي تعيش على الكرة الأرضية، وتختلف فيما بينها في تركيبها وشكلها وحجمها. فقد تكون صغيرة الحجم لدرجة أنها لا تُرى إلاّ من خلال المجهر، أو كبيرة الحجم. وقد لا تتجاوز أطوالها بضع ملليمترات، أو تصل إلى ما يزيد على ثلاثين متراً، ومنها ما يعيش في أعلى قمم الجبال، أو في أعماق البحر، سواء في مناطق شديدة البرودة، كالقطبين الشمالي والجنوبي، أو شديدة الحرارة، كمنطقة الصحاري وخط الاستواء، وتعيش الحيوانات بكافة أشكالها وأحجامها، في مختلف أنحاء العالم. منها ما يمشي أو يزحف على الأرض، ومنها ما يطير في الهواء أو ما يسبح في الماء.

ومملكة الحيوان هي المملكة الأكبر فوق سطح الكوكب الأرضي، رعاياها بالملايين، إذ تجمع بين الكائنات وحيدة الخلية كالأميبا وغيرها من كائنات قد لا تتمكن العين المجردة من رؤيتها، والكائنات الأضخم كالفيلة، وتضم بين رعاياها كذلك ما قد لا نعرفه من كائنات، وهنا تنشأ مشكلة تحديد حيوان ما أو التعرف عليه، خاصة فيما يخص بعض الكائنات الحية غير المعتادة، هنا يبرز السؤال عن المعايير الدقيقة المحددة لكون ذلك الكائن حيوان أم لا؟

المعيار الأول هو تكوُّن الجسم من خلايا عديدة، لكن النباتات والفطريات تتمتع بالخاصية نفسها، والمعيار الثاني يتمثل في قدرة الحيوانات على الحركة وعلى استشعار بيئتها، لكن بعض النباتات لها أجزاء يمكنها التحرك. أما ثالث المعايير فيتعلق بكون الحيوانات تحصل على الطاقة اللازمة للحياة عن طريق أكل كائنات أخرى إما ميتة وإما حيَّة. وهذا على عكس النباتات الخضراء التي تستغلُّ طاقة الشمس عن طريق التفاعلات الكيميائية لعملية البناء الضوئي. ويعتبر تكوين خلايا حيوانات منوية وبويضات بأحجام مختلفة إلى حدٍّ كبير معيارا رابعا تتميز به الحيوانات، لكنها عملية لا يمكن ملاحظتها بسهولة. لكن المعيار الحاسم هو أن للحيوانات أنواعًا عديدة مختلفة من الخلايا، فثمة نوع واحد من الخلايا أثَّر على التكوين البيولوجي للحيوانات وعلى تطور المملكة الحيوانية، هذه الخلايا تتخذ شكل العمود؛ حيث تفتقد الجدار الخلوي الصلب الموجود في النباتات، كل هذه الصفات هي معايير تمكننا من التعرف على الحيوانات، وتعطينا رؤية للتكوين البيولوجي الأساسي للحيوانات، لكنها لا تقدِّم التعريف الأدق لحيوان ما.

وفي علم تصنيف الأنواع تُمنَح الأفرع، كبيرة كانت أم صغيرة، أسماءً مختلفة على شجرة التطور التي تضم مجموعات من الكائنات تشترك في سَلَف تطوري.

وهذا يعني أن مصطلح حيوان يجب أن يتضمن مجموعة أنواع ذات علاقة ببعضها البعض وتشترك مع حيوانات أخرى في سلف مشترك. وبناء

على ذلك، فإن الحيوانات هي مجموعة طبيعية أو فرع حيوي انحدرت من أصل عام مشترك، يُطلَق عليه اسم المملكة الحيوانية.

أما علم الحيوان فهو العلم الذي يتضمن دراسة الشكل وبنيان ووظائف الحيوان وطرق تكاثره وانتقال صفاته الوراثية في الأجيال المتعاقبة. كما يتضمن أيضا دراسة العلاقات المختلفة بين الأنواع الحديثة منه والأنواع البائدة، وبينها وبين البيئة المحيطة بها.

ويرجع اهتمام الإنسان بالحيوان لما قبل التاريخ، فقد نقش الإنسان صور الحيوان على جدران الكهوف، أما أول اهتمام جاد بعلم الحيوان وعلم البيولوجيا كان من الإغريق الأوائل من أمثال أناكسيماندر وأكسينوفانس وأمبدوكليس، وقد نتج عن استئناس الحيوانات بواسطة المدنيات الأولى خبرة عملية في التربية والإكثار والتغذية.

وقد اهتم العلماء بتقسيم الحيوانات وتصنيفها بناءً على مجموعة من الصفات والخواص المتشابهة والمشتركة، سواء في الشكل، أم التكوين، أم طبيعة الحياة؛ وذلك بهدف تسهيل دراستها والتعرف عليها، وقد كانت البداية مع أرسطو الذي قسم الحيوانات بناءً على مكان سكنها، سواء كانت برية، أم بحرية، أم هوائية، هذا وقد صنفها العالم لينوس بناءً على الشبه فيما بينها، أما العالم وايتكر فقد صنفها بناءً على العديد من العوامل، كالصفات الوراثية، والخلوية، وتوزيعها على خمس ممالك، ألا وهي: مملكة البدائيات، الطلائعيات، والفطريات، والنبات، بالإضافة إلى الحيوان. ويعد أرسطو واحدا من أعظم علماء الحيوان، فقد ألف تسعة

كتب بعنوان "تاريخ الحيوانات" تختص بعادات وتركيب كثير من الحيوانات المستوطنة في اليونان، ومقدونيا وآسيا ومؤلفات أخرى مثل "أجزاء من الحيوان" و"تكاثر الحيوان". هذا وقد صنفها العالم لينوس بناءً على الشبه فيما بينها، كذلك كتب جالين (١٣٠-٢٠٠ بعد الميلاد) عن تشريح الإنسان من معلوماته المستمدة من تشريح حيوانات أقل تقدما وكانت كتاباته المرجع الوحيد للتشريح الطبي لمدة عشر قرون. وباختراع الميكروسكوب المركب حوالي عام ١٩٥٠ أصبح هناك أداة مهمة تستخدم في دراسة الحيوانات الصغيرة والأجزاء الدقيقة من الحيوانات الكبيرة.

وعلى المستوى العربي والإسلامي يعرف طاش كبرى زاده في كتابه "مفتاح السعادة" علم الحيوان بأنه هو: "علم باحثٌ عن خواص أنواع الحيوانات وعجائبها ومنافعها ومضارها، وموضوعه: جنس الحيوان البري والبحري والماشي والزاحف والطائر وغير ذلك، والغرض منه: التداوي والانتفاع بالحيوانات والاحتماء عن مضارها، والوقوف على عجائب أحوالها، وغرائب أفعالها". ويشير إلى أن علماء المسلمين درسوا كثيراً مما كتبه الصينيون والمصريون القدماء والبابليون واليونان والرومان، وترجموا معظم كتبهم عن علم الحيوان إلى اللغة العربية، وأضافوا إلى ذلك الكثير، وبرز العديد من العلماء المسلمين في هذا المضمار.

ويعد كتاب الحيوان للجاحظ، أول محاولة عربية لدراسة الحيوان والتأليف الموسوعي عنه، وهو أشمل مصنَّف تناول الجوانب النفسية

والغريزية للحيوانات. وتضمن الكتاب مجموعة واسعة من أصناف وأنواع الحيوانات، منها ما هو معروفٌ في بيئته ومنها ما هو مجهولٌ ورد ذكره في المصنفات العلمية اليونانية أو العربية أو عرفه عن طريق الرواية والخبر.

ولم يقتصر الجاحظ على مجرد ذكر صفات الحيوان الخارجية وأسلوب معيشته وما يمتاز به عن بقية بين جنسه، وإنما ذهب إلى تحليل نفسية الحيوان وطباعه وتصرفاته مما يندرج تحت ما يسمى (سلوك الحيوان) أو (علم نفس الحيوان). وهو علم معترف به، ومن المعلوم لدى المختصين أن مثل هذه البحوث ظهرت قبل الإعلان عن ظهور نظريات التطور، وأنها، ضمن المجرى العام للتقدم العلمي، جمعت مادة ثرية أفادت بها واضعي هذه النظريات. وبالمقابل فإنها عرفت تطوراً ملحوظاً على مستوى الأداة والمحتوى بعد انتشار الأفكار والمفاهيم التطورية. فآليات السلوك عند الكائنات الحية كالغرائز والانفعالات، بل وحتى القدرات العقلية احتلت مساحة مهمة في أعمال داروين. ومن خلال طرح هذه الموضوعات ومعالجتها أكد داروين أن نشوء الوظائف وارتقاءها، كظهور الأعضاء وتطورها، يمكّنان الكائن الحي من الصمود في صراعه المستمر مع العالم الخارجي. ومن أجل ذلك جمع كماً ضخماً من المعطيات التي استمدها من قراءاته ومشاهداته الخاصة. فزيادة على كونه قارئاً ممتازاً وناقداً منهجياً، عرف بملاحظته الدقيقة، وإمكانيته الكبيرة على رصد الحوادث والظواهر وتبويبها وفق قواعد ومقاييس موضوعية. ولهذا يكاد يجمع مؤرخو علم النفس على فعالية دور داروين على صعيد إدخال طريقة الملاحظة الموضوعية إلى الميدان السيكولوجي. وخاصة في كتابه "التعبير عن

الانفعالات عند الحيوانات والإنسان"، وتناول أصحابها فيها سلوك الحشرات والطيور والأسماك والقطط والقردة وغيرها. ومنها دراسة سبولدنج للسلوك الغريزي عند الطيور، فقد لاحظ أن صغار الطيور لا تحتاج إلى مراقبة كبارها أو إلى تدريبات خاصة لتعلم الطيران.

إن كتاب "المملكة الحيوانية" تأليف الدكتور أمين رشيد حمدي، يعتبر الآن من الكلاسيكيات العربية في هذا المجال ورغم مرور عقود على صدور طبعته الأولى (صدرت في القاهرة ١٩٦٣) إلا أنه لم يفقد أهميته، فصاحبه واحد من كبار الأساتذة العرب المتخصصين في علم الحيوان وقد أرفد المكتبة العربية بالعديد من الكتب تأليفا وترجمة في هذا المجال، ويعد هذا الكتاب خلاصة تجربة العالم الكبير في هذا المجال، ولذا فإن بإعادة نشرة فائدة كبير للمهتمين والباحثين .

د. فوزي عبد المنعم

المملكة الحيوانية ANIMAL KINGDOM

تنقسم المملكة الحيوانية إلى تحت مملكتين هما تحت مملكة الأوليات وتحت مملكة البعديات، وتشمل تحت مملكة الأوليات الحيوانات اللاخلوية البسيطة التركيب، بينما تضم تحت مملكة البعديات تشكيلة كبيرة من الحيوانات التي تتركب أجسامها من عدد كبير من الخلايا المختلفة التي تقوم بجميع الوظائف الحيوية. ويعتبر بعض العلماء الأوليات على أنها حيوانات وحيدة الخلية ولكن نظرًا لأن الخلية هي عبارة عن وحدة تركيبية من البروتوبلازم تحتوي على نواة تؤدي وظيفة معينة، فإنه من الأرجح أن نعتبر الأوليات على أنها حيوانات لا خلوية حيث أن الحيوان الأولى يقوم بأداء جميع الوظائف الحيوية التي يؤديها الحيوان البعدي وعلى هذا الأساس يعتبر الحيوان الأولي أكثر تعقيدًا في التركيب من الخلية التي تكون وحدة تركيب الجسم في الحيوانات البعدية.

تحت مملكة الأوليات Sub- Kingdom Protozoa

قبيلة الأوليات Phylum Protozoa

تشمل قبيلة الأوليات حيوانات كثيرة منتشرة في جميع أنحاء العالم، يعيش بعضها حياة حرة في المياه الراكدة ويعتمد على نفسه في الحصول على الطعام بينما يعيش البعض الآخر معيشة طفيلية على الحيوانات الأخرى حيث يحصل على طعامه من الغذاء الموجود داخل أجسامها. ويختلف شكل الجسم في هذه الحيوانات الأولية ففي بعضها يكون غير محدود وفي البعض الآخر يحيط بالجسم غشاء صلب يعطيه شكلا محدودًا. وتتحرك بعض هذه الحيوانات بطريقة خاصة تتم بأن يمتد جزء من السيتوبلازم في اتجاه معين ثم يتحرك الجسم في اتجاه هذا الجزء الممتد والذي يمثل ما يعرف بالقدم الكاذب. وتتحرك حيوانات أخرى بواسطة زوائد دقيقة تعرف بالأهداف تقوم بدفع الجسم ليتحرك في الماء. وتوجد أيضًا حيوانات تتحرك بواسطة خيط واحد دقيق يوجد عند طرفها الأمامي ويعرف بالسوط. وبالإضافة إلى ذلك فإن بعض الحيوانات الأولية تتحرك حركة انزلاقية خاصة داخل الوسط الذي تعيش فيه. وتبعًا لهذه الاختلافات في الشكل وطريقة الحركة يمكن تقسيم قبيلة الأوليات إلى الرتب الآتية:

١- رتبة اللحميات Class Sarcodina وفيها يحيط بالجسم غشاء بروتوبلازمي دقيق يغطيه في بعض الأحيان إفراز صلب، وتتحرك هذه الحيوانات بواسطة الأقدام الكاذبة.

٢- رتبة السوطيات Class Mastigophora وفيها يحيط بالجسم غشاء صلب، وتتحرك الأفراد بواسطة الأسواط.

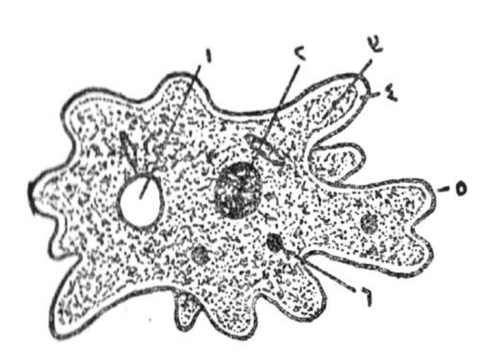
٣- رتبة الجرثوميات Class Sporozoa وفيها يحيط بالجسم غشاء رقيق صلب، وتتحرك الحيوانات حركة انزلاقية في الوسط الذي تعيش فيه داخل العائل.

٤- رتبة الهدبيات Class Ciliophora وفيها يحاط الجسم بجدار صلب متين، وتتحرك الحيوانات بواسطة الأهداب.

١ - رتبة اللحميات Class Sarcodina

وفيها يحيط بالجسم غشاء بروتوبلازمي رقيق ولذا فالجسم لا يتخذ شكلا معينًا، ويتحرك الحيوان بواسطة الأقدام الكاذبة التي تساعده أيضًا في الحصول على الطعام. وتفرز بعض اللحميات إفرازًا صلبًا حول أجسامها وهذه القشرة الصلبة لا تغطي الجسم تمامًا بل تترك ثقوبًا تمتد خلالها الأقدام الكاذبة إلى الخارج كما هي الحال في الفورا مينفرا، وبموت هذه الأفراد تكونت الرواسب الكلسية التي تجمعت وكونت الصخور الكلسية الموجودة في أعماق المحيطات الكبيرة والبحار. تكون بعض اللحميات الأخرى حول نفسها إفرازًا من مادة السيلكا كما هو الحال في الرادبولاريا، وسنتناول بالدراسة مثالا لهذه الرتبة هو جنس الأميبا Amoeba.

الأميبا Amoeba

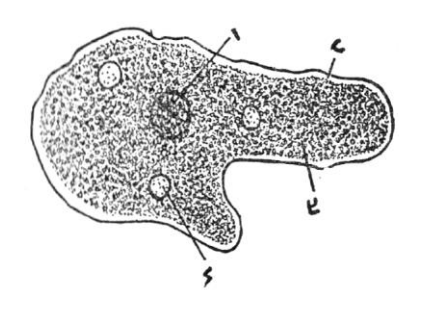


١- الفجوة المتقبضة ٢- النواة ٣ - الأندوبلازم ٤- الأكتوبلازم ٥- قدم كاذب ٦- فجوة غذائية.

1- contractile vacuole, 2- nucleus 3- endoplasm, 4- ectoplasm 5- pseudopodium, 6- food vacuole.

توجد الأميبا في المياه الراكدة والبرك والمستنقعات، وهي تعيش حرة وتستعمل كغذاء للحيوانات الأكبر حجمًا التي توجد معها في نفس الوسط. وتوجد أنواع قليلة منها تعيش معيشة طفيلية في الأمعاء الغليظة للإنسان والحيوانات الأخرى، وهذه الأنواع الطفيلية تتبع جنسًا آخر يعرف بجنس الإنتاميبا.

الإنتاميبا Entamoeba



١ – النواة ٢ – إكتوبلازم ٣ – إندوبلازم ٤ – فجوة غذائية بها كرة دموية حمراء

1- nucleus, 2- ectoplasm, 3- endoplasm, 4- red blood corpuscle inside food vacuole

ويتركب جسم الأميبا من خلية واحدة يحيط بها غشاء رقيق مطاط يعرف بالغلاف يسمح بتغير الشكل العام للجسم بسهولة ويسر. ويتميز السيتوبلازم إلى الطبقة الخارجية أو الإكتوبلازم وهي طبقة رقيقة شفافة تبطن الغلاف من الداخل، والطبقة الداخلية أو الإندوبلازم التي تملأ الحيز الداخلي للخلية، وهي شفافة حبيبية الشكل وتشاهد حبيباتها في حركة

مستمرة. هذه الحبيبات عبارة عن مركبات عضوية كالبروتينات والدهون، وأملاح غير عضوية كالكلسيوم والحديد. وتوجد النواة في وسط الإندوبلازم على هيئة قرص مستدير. وتوجد أيضًا في الإندوبلازم الفجوة المتقبضة وهي عبارة عن كيس صغير مستدير يمتلئ بسائل عديم اللون يتجمع من البروتوبلازم. وتبدأ الفجوة المنقبضة في الظهور كنقطة صغيرة عند طرف الحيوان الذي يعتبر خلفيًا أثناء سيره. تكبر هذه النقطة في الحجم تدريجيًا حتى تصل حجمًا معينًا يقارب حجم النواة وبعد ذلك تنفجر لتلقي بمحتوياتها خارج الجسم وتظهر بدلًا منها فجوة جديدة لا تلبث أن تمتلئ وتنفجر مرة أخرى وهكذا. وأحيانًا تتكون أكثر من فجوة متقبضة واحدة داخل جسم الحيوان ويحدث ذلك نتيجة الظروف التي يعيش فيها. وتقوم الفجوة المتقبضة بحفظ التوازن في الضغط الأسموزي ثابتًا بين السيتوبلازم داخل الجسم والسائل المحيط به. ولذلك فالفجوة المتقبضة لا توجد في الأنواع الطفيلية والأنواع التي تعيش في الماء المالح حيث يتساوى الضغط الأسموزي داخل الحيوان وخارجه. وتوجد أيضًا في الإندوبلازم فجوات غذائية عبارة عن مواد غذائية في مراحل مختلفة من الهضم وحبيبات رملية وأجزاء نباتات صغيرة يحيط بها قليل من الماء.

وتنتقل الأميبا من مكان إلى آخر بواسطة الأقدام الكاذبة التي تنشأ في أماكن متفرقة من الجسم ولكنها تختلف في الطول. وتتكون الأقدام الكاذبة نتيجة حركة حبيبات الإندوبلازم المستمرة. وتتأثر عملية تكوين الأقدام الكاذبة إلى حد كبير بالمؤثرات الخارجية حيث إن كبر الأقدام الكاذبة يكون في اتجاه هذه المؤثرات أو بعيدًا عنها.

وتتغذى الأميبا بالكائنات الحية الأصغر حجمًا كالدياتوم والطحالب والمواد العضوية التي تجدها ويفضل الحيوان تناول غذائه في الظلام أو الضوء الخافت. وتبسط الأميبا أقدامها الكاذبة وتحيط بها المادة الغذائية وحولها قليل من الماء وبعض المواد الصلبة الأخرى الموجودة بجوارها مكونة فجوة غذائية تتحرك داخل الإندوبلازم الذي يفرز حمضًا يقتل الفريسة التي قد تزال حية ثم يفرز عصارة قلوية تحوي بعض الإنزيمات الهاضمة، وبعد ذلك يمتص الغذاء المهضوم بواسطة البروتوبلازم ليستعمل كمصدر لتوليد الطاقة أو يستعمل لتكوين بروتوبلازم جديد، ومن الجدير بالذكر أن الأميبا لها القدرة على اختيار الغذاء المناسب لها والذي يمكن هضمه داخل جسمها.

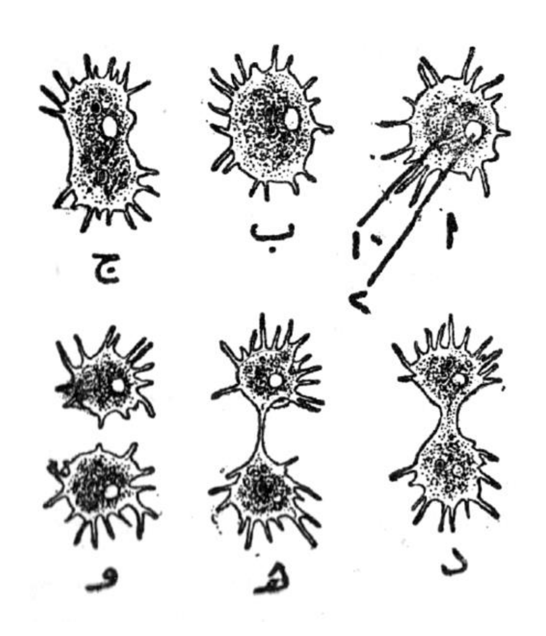
وتتم عملية التنفس في الأميبا عن طريق سطح الجسم كله فينفذ الأكسجين المذاب في الماء خلال الغلاف ويؤكسد المواد الغذائية الموجودة داخل الجسم وتنطلق الطاقة اللازمة للقيام بالوظائف الحيوية المختلفة. وينتج عن هذه العملية ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء اللذين يتخلص منهما الحيوان عن طريق سطح الجسم، أما المواد الأزوتية السائلة فيتخلص منها الحيوان بواسطة الفجوة المتقبضة.

وتقوم الفجوة المتقبضة والفجوات الغذائية الموجودة في الإندوبلازم بعملية الإخراج في الأميبا. وتتخلص الأميبا من الفضلات الغذائية بعملية الإخراج وذلك بأن تتحرك الفجوات الغذائية وبها الفضلات نحو السطح الخارجي للجسم وتنقبض لطردها خارج الجسم وهذه العملية تشبه عملية

التبرز في الحيوانات الراقية. أما الفضلات السائلة فإنها تطرد مع الماء الزائد عن حاجة الجسم إلى خارج الجسم عن طريق الفجوة المتقبضة.

وبالرغم من أنه ليس للأميبا أعضاء حسية خاصة إلا أنها تستجيب للمؤثرات الخارجية المختلفة فهي تفضل الظلام، والضوء الشديد يقتلها. ولا تتحمل درجات الحرارة التي تزيد عن ثلاثين درجة مئوية. وتقتلها الأحماض والقلويات. وعندما يوضع قطبان كهربائيان في الماء فإن الأميبا تتحرك في اتجاه المهبط.

وتكبر الأميبا في الحجم إلى أن تصل حجمًا معينًا ثم تبدأ في التكاثر اللاشقي وهذا يعتمد على الظروف المحيطة بها. فإذا كانت الظروف ملائمة كما هو الحال إذا توافر الماء والغذاء في الوسط الذي تعيش فيه وكانت درجة الحرارة مناسبة يزاول الحيوان عملية الانقسام الثنائي ويبدأ بانقسام النواة انقسامًا غير مباشر إلى نصفين ثم يستطيل جسم الحيوان ويحدث تخصر في وسط الجسم يؤدي إلى انقسام الحيوان إلى قسمين يحتوى كل منهما على نواة ثم تظهر بعد ذلك في كل منهما الفجوات الغذائية.



الانقسام الثنائي في الأميبا

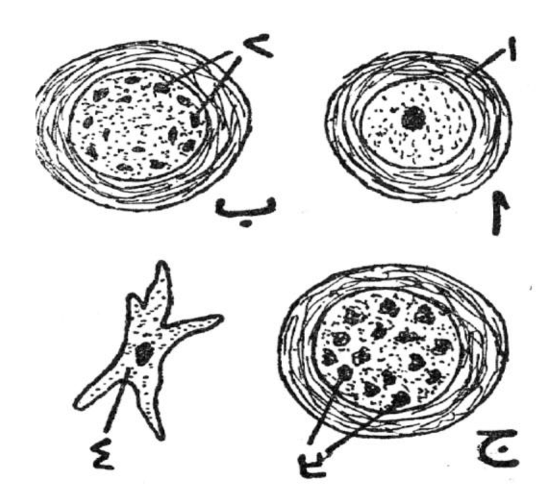
Simple binary fission in Amoeba

١- النواة ٢- الفجوة المتقبضة.

1- nucleus, 2- contractile vacuole.

والمتقبضة. وعندما تسوء الأحوال كأن تجف البركة أو تزداد درجة الحموضة أو القاعدية في الماء أو يقل الطعام أو تنخفض درجة الحرارة تبدأ الأميبا في مزاولة نوع خاص من الانقسام يعرف بالانقسام العديدي وفي هذه الحالة تصبح الأميبا في حالة سكون وتتحوصل وتسحب أقدامها الكاذبة وتتحول إلى كتلة مستديرة وتحيط نفسها بحوصلة كيتينة صلبة تقي الحيوان شر هذه الظروف القاسية، وإذا استمرت هذه الفترة لوقت أطول فإن النواة تنقسم داخل الحوصلة انقسامًا مباشرًا لتعطي عددًا كبيرًا من الأنوية وينقسم السيتوبلازم أيضًا ويتجمع كل جزء منه حول إحدى الأنوية

الناتجة مكونًا فردًا جديدًا. وعندما تتحسن الظروف المحيطة تنطلق الأميبات الصغيرة لتحيا حياة جديدة مستقلة. والتناسل الشقي الذي يحدث نتيجة عملية اقتران بين فردين أو أجزاء معينة منهما تعرف بالأمشاج لا يشاهد في الأميبا.



الانقسام العديدي للأميبا

Multiple fission of Amoeba

١- حوصلة ٢- أجزاء النواة ٣- أميبات صغيرة داخل الحوصلة ٤- أميبة صغيرة بعد خروجها من الحوصلة.

1- cyst, 2- nuclear fragments, 3- small Amoebae inside cyst, 4- small Amoeba after leaving cyst.

٢ - رتبة السوطيات Class Mastigophora

تضم هذه الرتبة الأوليات التي يحاط فيها جسم الحيوان بغشاء صلب رقيق مرن، وكل منها مزود بسوط أو أكثر يساعد الحيوان على الحركة والاغتذاء وهذا هو السبب في تسميتها بالسوطيات وتنقسم هذه الرتبة إلى تحت رتبة السوطيات النباتية وتحت رتبة السوطيات الحيوانية.

أ – تحت رتبة السوطيات النباتية Sub- Class phytomastigophora

وهي تحوي مادة الكلورفيل وتحيا حياة حرة في برك الماء العذب ومن أمثلتها اليوجلينا.

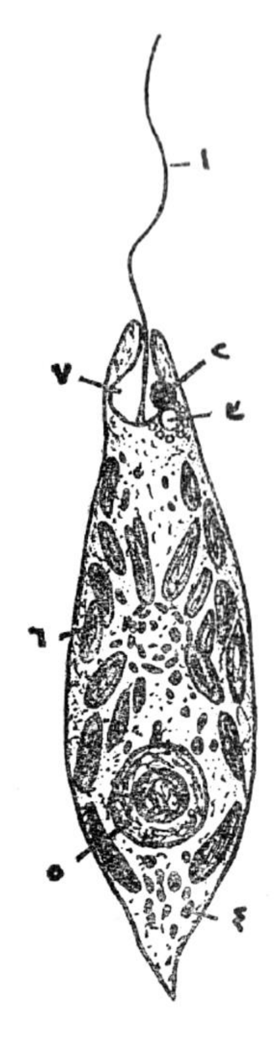
ب – تحت رتبة السوطيات الحيوانية Sub- Class Zoomastigophra

وهي تشمل الأوليات التي لا يوجد كلورفيل داخل أجسامها وتحيا حياة طفيلية داخل أجسام عائلها كالإنسان والحيوانات الأخرى الأليفة وتسبب لها أمراضًا مختلفة ومن أمثلتها التريبانوسوم.

اليوجلينا Euglena

يعيش هذا الحيوان في المياه العذبة ويحتوي على مادة الكلوروفيل داخل جسمه، وهو يمثل حلقة الاتصال بين عالم النبات وعالم الحيوان حيث إنه في ضوء الشمس يتغذى بواسطة مادة الكلوروفيل كالنباتات تمامًا بينما في حالة حرمانه من الضوء مدة طويلة فإنه يعيش معيشة رميه على

البقايا العضوية الموجودة في الماء المحيط. وجسم الحيوان مغزلي ويحيط به غشاء مرن وتوجد عند الطرف الأمامي العريض للجسم فتحة دقيقة تمثل فتحة الفم وهي تؤدي إلى مبلع قمعي الشكل يؤدي بدوره إلى انتفاخ مستدير الشكل يعرف بالمستودع. وينشأ السوط من جدار المستودع بواسطة جذر مزدوج ويمتد أمامًا كزائدة بروتوبلازمية دقيقة تتكون من خيط مركزي منقبض يحيط به غشاء رقيق. وتوجد فجوة متقبضة داخل السيتوبلازم ملاصقة للمستودع ويحيط بها عدد من الفجوات الصغيرة المساعدة، وتلقي الفجوة المتقبضة بمحتوياتها في المستودع. وتوجد أيضًا بجدار المستودع كتلة من صبغ أحمر تعرف بالبقعة العينية وهي حساسة للضوء. وتقع النواة بالقرب من منتصف الجسم. وتوجد مبعثرة في السيتوبلازم أقراص مستديرة من مادة الكلوروفيل تعرف بالبلاستيدات الخضراء. وبالإضافة إلى ذلك فإن السيتوبلازم يحتوي على أجسام عضوية الشكل تتكون من مادة تشبه النشا وتعرف بالباراميليوم ولذا تعرف هذه الأجسام بالأجسام الباراميليه



اليوجلينا Euglena

١ – السوط ٢ – البقعة العينية ٣ – الفجوة المتقبضة ٤ – الأجسام البراميلية، ٥ – النواة ٦ – البلاستيدات الخضراء ٧ – الخزان

1. flagellum, 2. Stigma, 3. Contrarctile vacuole, 4. paramylum bodies, 5. Nucleus, 6. Chromatophores, 7. Reservoir.

وتتحرك اليوجلينا بواسطة السوط الذي يؤدي حركة لولبية يتحرك في أثرها الحيوان وتؤدي اليوجلينا حركة مميزة خاصة تعرف بالحركة اليوجلينية عندما تتوقف عن السباحة ويحدث ذلك نتيجة الانقباضات والانبساطات المتعاقبة للغشاء المرن المحيط بالجسم.

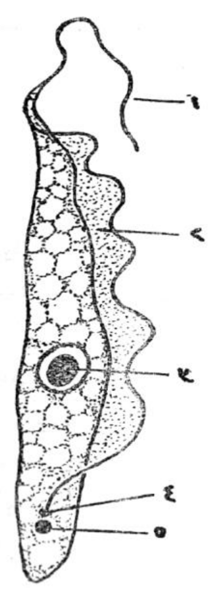
وعندما تكون الظروف ملائمة تتكاثر اليوجلينا تكاثرا لا شقيا بواسطة الانقسام الثنائي الذي يحدث طوليًا ويبدأ عند طرفها الأمامي وينتج عن ذلك ظهور فردين جديدين أحدهما مزود بسوط الحيوان الأم بينما الآخر يكبر تدريجيًا ليكون سوطًا جديدًا ويحيا حياة مستقلة. وعندما تسوء الأحوال تتحوصل اليوجلينا وتزاول عملية الانقسام العديدي داخل الحوصلة. وعملية التكاثر الشقي غير معروفة في اليوجلينا.

التريبانوسوم Trypanosoma

التريبانوسوم لا تحتوي على كلوروفيل وهي تعيش معيشة متطفلة على الفقاريات وتسبب لها مرض النوم وهو مرض خطير منتشر في المناطق الاستوائية. وجسم الحيوان مستطيل مغزلي الشكل مدبب عند طرفه الأمامي. وتقع النواة في وسط الجسم وهي تختص بسلوك الحيوان. ويوجد بالقرب من الطرف الخلفي للحيوان جسم صغير مستدير ويتكون من نفس المادة التي تتركب منها النواة ويعرف بالجسم جار القاعدي، ومن المعتقد أنه يهيمن على حركة الحيوان. وتوجد بجواره حبيبة صغيرة تعرف بالحبيبة القاعدية ومنها ينشأ السوط الذي يمتد خارج الجسم في اتجاه الطرف

الأمامي ولكنه يظل متصلًا بالجسم بواسطة غشاء بروتوبلازمي رقيق يعرف بالغشاء المتموج ويمتد حرًا بعد أن يترك الطرف الأمامي للجسم. وتتكاثر التريبانوسوم بواسطة الانقسام الثنائي الطولي. والتكاثر الشقي غير معروف في هذا الحيوان.

وفي حالة تريبانوسوم جامبيا الذي يسبب مرض النوم المزمن ينتقل الطفيل من عائل لآخر بواسطة الذبابة المعروفة بتسي تسي من جنس جلوسينا التي تتغذي بامتصاص دم الحيوانات الثديية، وأفراد الطفيل التي توجد في الإنسان



التريبانوزوم Trypanosoma

١- السوط ٢- الغشاء المتموج ٣- النواة ٤- الحبيبة القاعدية ٥- النواة الحركية.

1.flagellum, 2.undulating membrane, 3.nucleus, 4-basal granule, 5.Kinetonucleus.

العائل ليست كلها متشابهة فبعضها طويل ورفيع والآخر قصير وغليظ كما أنه توجد أيضًا أفراد ذات صفات متوسطة بين هذين النوعين. ويرجع هذا الاختلاف في الشكل إلى السن وإلى أنه في بعض الأحيان ينتج عن الانقسام الطولى الثنائي الذي يزاوله الحيوان فيكون فردين غير متساويين. ويعيش الطفيل أولا في الأوعية الدموية ويسبب حمى التريبانوسوم وبعد ذلك ينتقل إلى الجهاز العصبي المركزي ويسبب الأعراض التي تعرف بمرض النوم.

٣- رتبة الجرثوميات Class Sporozoa

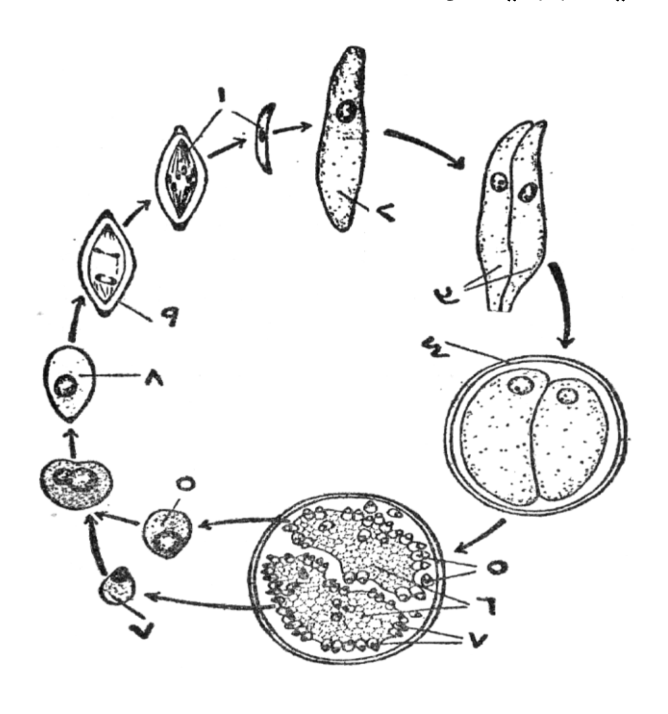
وتضم هذه الرتبة مجموعة من الحيوانات الأولية تعيش داخل أجسام الحيوانات الراقية، ويحاط الجسم بغشاء رقيق صلب، وليس للحيوان أعضاء خاصة بالحركة بل يتحرك حركة انزلاقية في السائل الذي يعيش فيه وتحدث عملية تبادل الغازات والسوائل بواسطة الانتشار الغشائي وتتم عملية التغذية بواسطة الامتصاص خلال سطح الجسم كله ويعرف الطور الاغتذائي النشط بالطور اليافع أو التروفوزويت بينما يسمى الطور المعدي الذي يتكون نتيجة التكاثر الشقي اسبوروزيت. ومن أمثلة هذه الرتبة المونوسيتس والبلازموديوم.

المونوسيستس Monocystis

يعيش الحيوان متطفلا في الحويصلات المنوية لدودة الأرض ويقضي دورة حياته داخل الخلايا الجرثومية الموجودة هناك. وتنقسم نواة الخلية الجرثومية لتعطي عددًا من الأنوية ترحل نحو جدار الخلية ويفصل بينها جزء من السيتوبلازم، وتعرف الخلية الجرثومية حينئذ بالتوتية المنوية وتتكون من كتلة مركزية من السيتوبلازم يغطي سطحها عدد من الكتل المستديرة التي تنمو وتكون الحيوانات المنوية ويوجد المونوسيستس الحديث داخل التوتيات المنوية على هيئة خلية مستديرة أو بيضاوية الشكل ويتغذى على السيتوبلازم المحيط ويكبر تدريجيًا ويصبح مغزلي الشكل ويملأ الحيز الداخلي للتوتية المنوية ويرى الطور اليافع المتقدم محاطًا بخيوط رقيقة تمثل

الحيوانات المنوية التي انفصلت عن جدار التوتية المنوية. ويمثل هذا الطور التروفوزويت الذي يتكون من خلية مغزلية طولية يغطيها غشاء صلب يعرف بالجليد. ويتميز السيتوبلازم إلى طبقتين الخارجية منهما رقيقة تعرف بالإكتوبلازم ومزودة بخيوط عضلية رفيعة تعرف بالخيوط العضلية قادرة على الانقباض والانبساط، والداخلية تعرف بالإندوبلازم وتحتوي على نواة مركزية كبيرة وعدد كبير من الحبيبات البروتينية والكربوئيدرائية. ولا توجد بها فجوات متقبضة أو فجوات غذائية. وتحدث عمليات التغذية والتنفس والإخراج عن طريق الجليد بواسطة الانتشار الغشائي. والتروفوزويت الناضج يعيش منفردًا داخل الحوصلة المنوية

دورة حياة المونوسيستس Life history of Monocystis



١- سبوروزويت ٢- تروفوزويت ٣- جاميتوسيت ٤- حوصلة ٥- ماكروجاميت ٦- بقايا السيتوبلازم ٧- ميكروجاميت ٨- زيجوت ٩- زويرقة

1. Sporozoite, 2. trophozoite, 3. gametocyte, 4. Cyst, 5. macrogamete, 6.residual cytoplasm, 7.microgamete, 8.zygote, 9.pseudonavicella.

لوقت معين ثم بعد ذلك يقترب فردان من بعضهما ويستديران ويفرزان حولهما حوصلة مستديرة لحمايتهما، ويظل الفردان داخل الحوصلة منفصلين ويعرف كل منهما بالجاميتوسيت، وتنقسم النواة في كل منهما انقسامًا مباشرًا وتعطي عددًا كبيرًا من الأنوية تنتقل في اتجاه السطح الخارجي ويحيط بكل منها جزء من السيتوبلازم مكونًا ما يعرف بالجاميت. وتختلف الجاميتات في الشكل في كل جاميتوسيت فبينما نجدها في الأول مستديرة نراها في الثاني مدببة قليلًا، وبعد ذلك يختفي الحاجز الموجود بين الجاميتوسيتين الموجودين داخل الحوصلة مما يؤدي إلى عملية اقتران بين الجاميتات المختلفة لتعطي عددًا كبيرًا من الزيجوتات. وبعد ذلك يصبح كل زيجوت مغزلي الشكل ويحيط نفسه بحوصلة قاربية الشكل تعرف بالزويرقة وتنقسم داخلها النواة انقسامًا غير مباشر ثلاث مرات لتعطي ثمانية أنوية يحيط بكل منها جزء من السيتوبلازم وتكون ثمانية خلايا منجلية الشكل تعرف بالاسبوروزويتات ويمثل انقسام الزيجوت لتكوين ثمانية اسبوروزويتات نوعًا من التكاثر اللاشقي. وتوجد في المونوسيستس ظاهرة تبادل الأجيال أي أن الطفيل يمر بمرحلتي التكاثر الشقي والتكاثر اللاشقي داخل جسم العائل ليتم دورة حياته. وعندما تموت دودة الأرض تتبعثر الزويرقات في التربة، كذلك إذا ابتلعها طائر فإن الزويرقات لا تتأثر بالعصارات الهاضمة

الموجودة في الأمعاء وتمر مع البراز إلى الخارج. وتنتقل الزويرقات مع الطين الذي تبتلعه دودة أخرى لتحدث العدوى ويذوب جدار الحوصلة وتنطلق الأسبوروزويتات الثمانية لتستقر في الحويصلات المنوية داخل التوتيات المنوية وتبدأ دورة حياة جديدة.

البلازموديوم Plasmodium

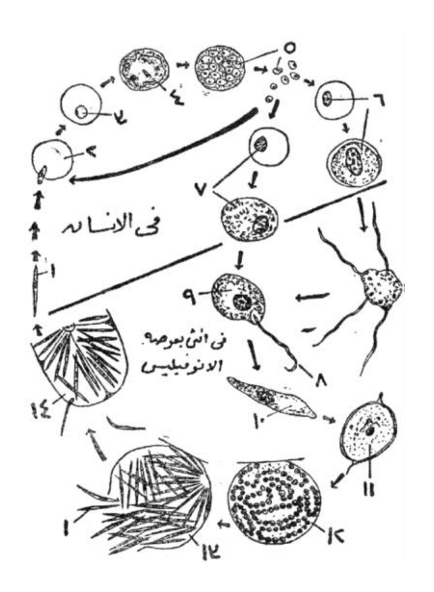
يعيش البلازموديوم متطفلا على الإنسان داخل كريات دمه الحمراء مسببًا حمى الملاريا. ويقضي دورة حياته في عائلين مختلفين. وتعتبر أنثى البعوض من جنس الأنوفيليس العائل الأولى بينما يعتبر الإنسان العائل الثانوي للطفيل. وفي الإنسان يتغذى البلازموديوم على مادة الهيموجلوبين الموجودة في الكريات الدموية الحمراء. وفي البعوضة يتغذى الطفيل بامتصاص الغذاء المهضوم الموجود في قناتها الهضمية. وعندما ينطلق الطفيل في دم الإنسان يفرز بعض السموم التي تؤدي إلى ارتفاع في درجة حرارة الجسم.

والطور اليافع أو التروفوزويت مستدير أو مغزلي الشكل يحيط به جدار غشائي رقيق ومن العسير هنا التمييز بين الإكتوبلازم والإندوبلازم. ويبدأ الطفيل دورة حياته في الكرية الدموية الحمراء على شكل تركيب أميبي دقيق ويتغذي بالهيموجلوبين ويزداد في الحجم تدريجيًا إلى أن يملأ الحيز الداخلي للكرية الدموية الحمراء تمامًا ويعرف في هذه الحالة بالشيزونت.

وبعد ذلك تبدأ عملية التكاثر اللاشقي وذلك بأن تنقسم النواة انقسامًا مباشرًا لتعطي عددًا من الأنوية يتراوح بين ستة وأربعة وعشرين وهذا يختلف تبعًا لنوع البلازموديوم. وتحاط كل نواة بجزء من السيتوبلازم، وهذا يؤدي إلى تكوين مجموعة من الخلايا المستديرة تعرف بالميروزويتات، وعندئذ تنفجر الكرات الدموية الحمراء وتنطلق الميروزويتات في الدم ومعها مادة الميلانين التي تتكون نتيجة هضم الهيموجلوبين والسموم التي ترفع درجة حرارة الجسم وهذا يحدث مرة كل يومين أو ثلاثة تبعًا لنوع البلازموديوم. وتتحول معظم الميروزويتات إلى تروفوزيتات تهاجم كريات دموية حمراء جديدة وتعيد الدورة السابقة مرة ثانية وتعرف هذه العملية بالعدوى الذاتية. ومن المحتمل أن عملية تكوين الشيزونت تتكرر مرات عديدة تتحول بعدها الميوزويتات إلى طور آخر يعرف بالجاميتوسيت، ويؤدي في النهاية إلى تكوين الأسبوروزويتات وتتميز الجاميتوسيتات إلى نوعين أحدهما يعرف بالجاميتوسيتات الأنثوية أو الكبيرة والآخر يسمى الجاميتوسيتات الذكرية أو الصغيرة.

والجاميتوسيت الأنثوي أكبر حجمًا ويحتوي على كمية كبيرة من السيتوبلازم وتوجد به النواة ملاصقة للسطح، أما الجاميتوسيت الذكري فهو أصغر حجمًا ويحتوي على كمية قليلة من السيتوبلازم ونواته مركزية. وعندما تبقى الجاميتوسيتات في دم الإنسان فإنها تموت بالتدريج ولكن عندما تمتص أنثى بعوضة الانوفليس الدم المصاب فإن جميع أطوار الطفيل تموت داخل قناتها الهضمية وتهضم ما عدا طور الجاميتوسيت فإنه يبقى ليتم دورة حياة الطفيل. وتنقسم نواة الجاميتوسيت الأنثوي أو

الماكروجاميتوسيت. إلى جزءين أحدهما رفيع جدًا يمتد خارج الخلية ويحيط به غلاف رقيق من السيتوبلازم مكونًا الجسم القطبي، وفي هذه الحالة يتحول الماكروجاميتوسيت إلى طور آخر يعرف بالماكروجاميت. كذلك تنقسم نواة الميكروجاميتوسيت أو الجامتوسيت الذكرى باستمرار وتكون من ستة إلى ثمانية أنوية ويمتد السيتوبلازم إلى الخارج مكونًا زوائد رفيعة تنتقل إلى كل منها إحدى الأنوية الناتجة ثم تنفصل هذه الزوائد عن السيتوبلازم المركزي لتعطي من ستة إلى ثمانية ميكروجاميتات. وتسبح هذه الميكروجاميتات بنشاط داخل تجويف المعي وعندما يلامس أحدها الجسم القطبي يمر إلى داخل الماكروجاميت وتحدث عملية الاقتران التي تؤدي إلى تكوين الزيجوت الذي يفقد شكله الكروي ويصبح مدببًا عند طرفيه ويتحول إلى زيجوت نشط متحرك يعرف بالأوكنيت يخترق جدار معي البعوضة ويستقر تحت الغشاء المخاطي المبطن له ويستدير ويكبر في الحجم ويعرف بالأوسيست.



دورة حياة البلازموديوم

Life history of Plasmodium

١- سبورزويت ٢- كرة دموية حمراء ٣- تروفوزويت ٤- شيزونت ٥- ميروزويت ٦- جاميتوسيت ذكرى ٧- جاميتوسيت أنثوي ٨- جاميت ذكرى ٩- جاميت أنثوي ١٠- أؤكنيت ١١- أؤسيست ١٢- أؤسيست غير ناضجة ١٣- أوسيست ناضجة ١٤- خلايا الغدد اللعابية.

1- sporozoite, 2-red blood corpuscle, 3-trophozoite,
4- schizont, 5- merozoite, 6-microgametocyte,
7- microgametocyte, 8- microgamatete, 9-macrogamete,
10- ookinete, 11- oocyst, 12- immature oocyst,
13- mature oocyst, 14- salivary gland cells.

وتنقسم نواه الأوسيست مكونة عشرين أو ثلاثين نواة صغيرة، وكذلك ينقسم السيتوبلازم إلى عدد مماثل من الأجزاء يحيط كل منها بإحدى الأنوية وينتج عن ذلك تكوين عشرين أو ثلاثين خلية جديدة

يطلق على كل منها أسبوروبلاست. وتنقسم نواة كل أسبوروبلاست باستمرار ويحيط بكل الأنوية الناتجة قليل من السيتوبلازم وتتجه هذه الأنوية نحو السطح الخارجي للأسبوروبلاست وتكون الأسبوروزويتات. ويعرف الأوسيست في هذه الحالة بالأسبوروسست الذي ينفجر جداره وتنطلق من داخله الأسبوروزويتات وتتجول داخل تجويف جسم البعوضة وتكون الأسبوروزيتات في مبدأ الأمر مستديرة ثم تصبح مغزلية الشكل وتسبح في تجويف جسم البعوضة حتى تصل إلى غددها اللعابية وتستقر في خلاياها. وعندما تمتص البعوضة دم الإنسان فإن الأسبوروزيتات تنتقل مع لعابها إليه حيث تهاجم الكرات الدموية الدموية الحمراء وتتحول إلى التروفوزويتات التي تعيد دورة الحياة من جديد. وفي البلازموديوم نلاحظ إلى حد ما وجود ظاهرة تبادل الأجيال حيث إن عملية التكاثر الشقي تتبعها أو تسبقها عملية التكاثر اللاشقي في حين أن عملية التكاثر اللاشقي تسبقها أولا تسبقها عملية التكاثر الشقي.

٤- رتبة الهدبيات Class Ciliophora

تشمل هذه الرتبة الحيوانات الأولية التي تحمل أهدابًا على جميع أجزاء جسمها أو بعض أجزائه. هذه الأهداب عبارة عن خيوط رفيعة تستعمل للحركة والحصول على الطعام. ويحيط بالجسم جدار صلب متين يعطيه شكلا مميزًا. ومن أمثلة هذه الرتبة البراميسيوم Paramecium

يعيش البراميسيوم في المياه الراكدة ويستعمل كغذاء للحيوانات الكبيرة الموجودة هناك. وجسم الحيوان بيضي الشكل وطرفه الأمامي أكثر استدارة من الطرف الخلفي المدبب، والسطح الظهري للجسم محدب بينما المسطح البطني منبسط ومزود بانخفاض يعرف بميزاب الفم الذي يمتد في اتجاه ظهري وإلى الخلف حيث ينتهي بجزء أنبوبي يعرف بالمبلع. ويغطي الجسم كله أهداب متساوية في الطول، وفي منطقة المبلع توجد أهداب طويلة تتصل ببعضها مكونة لوحًا مهتزًا يعرف بالغشاء المتموج ويقوم بدفع الغذاء إلى داخل الجسم.

ويغطي الجسم من الخارج جدار غشائي مرن توجد به حفر سداسية كثيرة تعطيه شكلًا مميزًا، ويبرز من وسط كل حفرة أحد الأهداب المغطية للجسم. وتوجد طبقة الأكتوبلازم أسفل الجدار الغشائي وهي رقيقة وتتكون من طبقتين إحداهما خارجية وتعرف بالقشرة وتحتوي على حبيبات قاعدية كثيرة تنتهي فيها قواعد الأهداب. وتوجد بين الحبيبات القاعدية أجسام بيضاوية الشكل تعرف بالأكياس الخيطية وهي تقع تحت الحواف

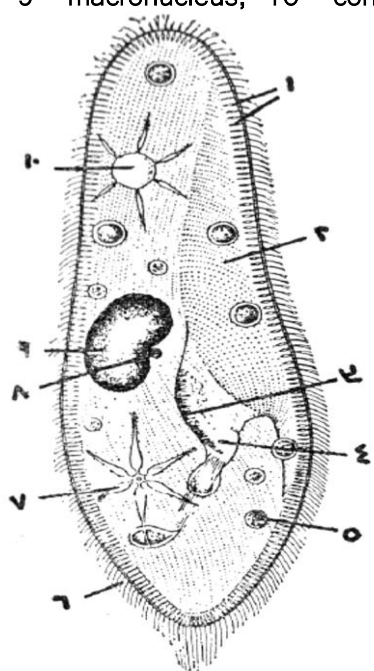
العرضية التي تفصل بين الحفر السداسية. وتساعد الأكياس الخيطية الحيوان على الالتصاق بأي شيء في الوسط الذي يعيش فيه. ويعتبرها بعض العلماء أعضاء دفاعية تقوم بحماية الجسم. وإذا أثار البراميسيوم أي حيوان آخر فإن الحويصلات الخيطية تفرز سائلًا سرعان ما يتجمد على هيئة أجسام قوية مدببة تشبه الإبر تقوم بحماية الحيوان. والطبقة الخارجية للأكتوبلازم أسفنجية وغير محببة ويوجد بها ناحية الجهة الظهرية فجوتان متقبضتان تقع كل منهما عند أحد طرفي الحيوان. وتحيط بكل فجوة متقبضة عدد من القنوات الشعاعية يتراوح ما بين ستة وإحدى عشر قناة. وفي الداخل تمتلئ خلية البراميسيوم بالأندومبلازم وهو شبة سائل وحبيبي المظهر ويوجد بداخله نواة كبيرة الحجم كلوية الشكل تعرف بالنواة الكبيرة وأخرى صغيرة بيضاوية الشكل وتعرف بالنواة الصغيرة وتقع داخل السطح المقعر للنواة الكبيرة. ويوجد أيضًا في الأندوبلازم عدد من الفجوات الغذائية تحتوي على مواد غذائية في مراحل مختلفة من الهضم.

ويتحرك البراميسيوم في مسار حلزوني بواسطة الأهداب التي تغطي الجسم كله. وتعمل الأهداب بانتظام وتؤدي حركتها إلى دفع الحيوان إلى الأمام وإلى الخلف. وعندما يكون البراميسيوم ساكنًا تتحرك الأهداب الموجودة على السطح المبطن لميزاب الفم حركة مستمرة لتدفع الماء داخل وخارج الجسم. وتعتبر هذه الأهداب مهمة لاختيار المواد الغذائية الصالحة لتدفعها داخل المبلع وأما المواد غير الصالحة فإنها تمر إلى خارج الجسم، ويتغذى البراميسيوم على البكتريا والأميبا والمواد العضوية الصغيرة الموجودة في الماء الذي يعيش فيه.

البراميسيوم Paramecium

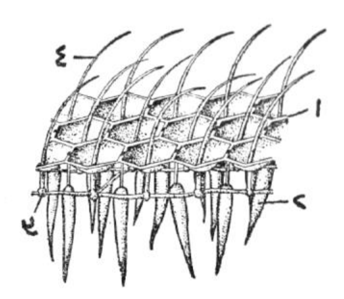
١- الأكياس الخيطية ٢- ميزاب الفم ٣- الغشاء المتموج ٤- المبلع ٥- الفجوة الغذائية ٦- أهداب ٧- قناة شعاعية ٨- النواة الصغيرة ٩- النواة الكبيرة ١٠- الفجوة المتقبضة.

1- trichocysts, 2- oral groove, 3- undulating membrance, 4- gullet, 5- food vacuole, 6- cilia, 7- radial canal, 8- micronucleus, 9- macronucleus, 10- contractile vacuole.



وعندما تمر المواد الغذائية داخل المبلع بواسطة حركة الأهداب فإنها تدفع مع قليل من الماء خلال الغشاء المتموج وتدخل السيتوبلازم مكونة فجوة غذائية تتحرك في اتجاه السطح البطني إلى الطرف الخلفي للحيوان، ثم تتجه إلى السطح الظهري وتتحرك إلى الطرف الأمامي للحيوان. وفي

أثناء ذلك تفرز الأحماض التي تقوم بقتل الفريسة الحية. وعندما تقترب الفجوة الغذائية من الطرف الأمامي تقوم بعملية الهضم الإفرازات القلوية والعصارات الهاضمة. وبعد ذلك تتحرك الفجوة الغذائية في اتجاه السطح البطني للجسم حيث تتم عمليتا الهضم والامتصاص. ثم تتجه الفجوة الغذائية وبها الطعام الغير مهضوم وتقترب من السطح البطني عند فتحة تقع بين ميزاب الفم والطرف الخلفي للحيوان وهناك تنفجر الفجوة الغذائية وتلقي بمحتوياتها إلى خارج الجسم، وتعرف هذه الفتحة بالإست المؤقت إذ أنها تقفل بمجرد إلقاء الفجوة الغذائية بمحتوياتها إلى الماء.



السطح الخارجي للبراميسيوم Outer surface of Paramecium

١- الجدار الغشائي ٢- كيس خيطي ٣- الحبيبة القاعدية ٤- هدب

1- pellicle, 2- trichocyst, 3- baseal granule, 4- cilium,

تدفع المواد الصلبة المسرفة أو الإخراجية إلى خارج الجسم عن طريق الإست المؤقت. أما المواد السائلة فإنها تتجمع في الفجوتين المنقبضتين، ويتجمع السائل المسرف في القنوات الشعاعية عند أطرافها الداخلية ويمر خارجها ببطء ليتجمع على شكل نقطة صغيرة تزداد في الحجم تدريجيًا مكونة فجوة متقبضة تنفجر عند امتلائها لتلقي بمحتوياتها إلى خارج الجسم

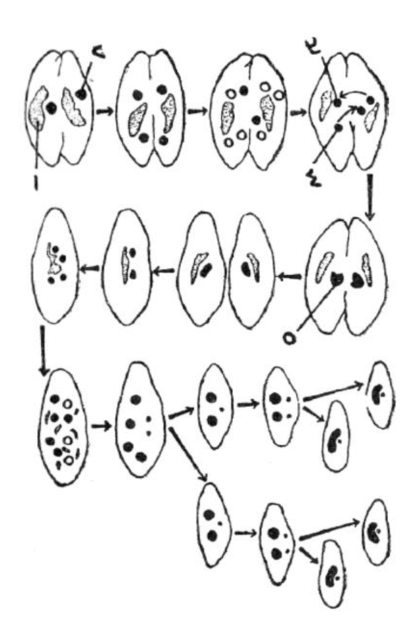
عن طريق ثقب يظهر في الجدار الغشائي الذي يحيط بالجسم، ولا تلبث أن تتكون بدلًا منها فجوة متقبضة أخرى في نفس المكان وبنفس الطريقة. وهذه الانقباضات والانبساطات المتعاقبة للفجوة المتقبضة تحدث بانتظام على فترات متقاربة تصل في الغالب إلى عشرين ثانية. وتحدث عملية انتشار الغازات خلال السطح الخارجي للجسم كله.

وتظهر الاستجابة للمؤثرات الخارجية بوضوح في البراميسيوم، فحركة الأهداب المنتظمة وانطلاق الأكياس الخيطية وخاصية الأهداب الموجودة في ميزاب الفم في اختيار المواد الغذائية الصالحة تعتبر أمثلة جيدة لهذا الإحساس.

ويتكاثر البراميسيوم شقيًا أو لا شقيًا تبعًا لظروفه الطبيعية والفسيولوجية، وعندما تكون الأحوال المحيطة بالحيوان صالحة كأن يكون الغذاء متوافرًا أو درجة الحرارة مناسبة فإن الحيوان يتكاثر تكاثرًا لا شقيًا بواسطة عملية الانقسام الثنائي البسيط فتنقسم كل من النواتين انقسامًا مباشرًا إلى جزأين ثم يعقب ذلك تخصر في الجليد والسيتوبلازم في منتصف الجسم ويؤدي إلى تكوين حيوانين صغيرين يوجد بكل منهما نواة كبيرة وأخرى صغيرة وإحدى الفجوتين المتقبضتين. ويتكون ميزاب الفم في كل من الفردين الجديدين نتيجة انقسام ميزاب الفم في الحيوان الأم.

ويتكاثر البراميسيوم تكاثرًا شقيًا ويحدث ذلك بواسطة تبادل واتحاد أجزاء النواة الصغيرة بين اثنين من أفراده يلتصقان بواسطة سطحيهما

السفليين ويذوب الجليد الذي يفصلهما وتتكون نتيجة لذلك قنطرة سيتوبلازمية تصل بينهما. وتنقسم النواة الكبيرة إلى أجزاء صغيرة يمتصها السيتوبلازم. وتنقسم النواة الصغيرة في كل فرد انقسامًا غير مباشر مرتين متتاليتين لتعطي أربعة أنوية يختفي ثلاثة منها وتبقى الرابعة وتعطي نواتين تمثل كل منهما نواة الجاميت الفعالة.



التكاثر الشقي في البراميسيوم

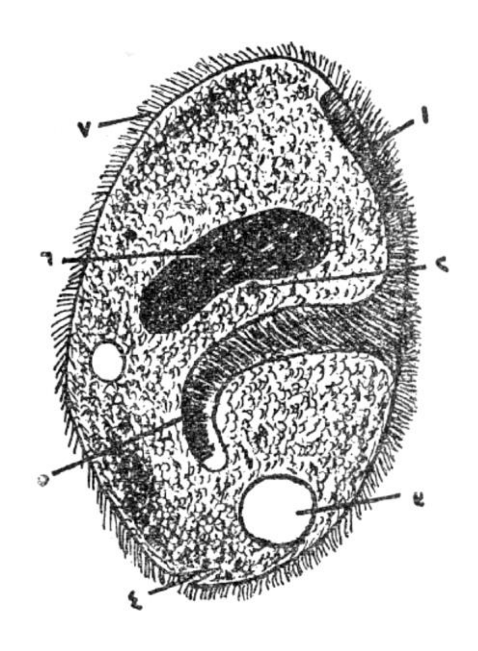
Sexual reproduction in Paramecium

١- النواة الكبيرة ٢- النواة الصغيرة ٣- النواة الأنثوية ٤- النواة الذكرية ٥- الزيجوت.

1- macronueleus, 2- mcronucleus, 3- female nucleus, 4- maie nueleus, 5- zygote.

وتمر إحدى هاتين النواتين من أحد الفردين إلى الآخر وتعرف هذه النواة بالنواة النشيطة أو الذكرية بينما النواة الثانية تعرف بالنواة الساكنة أو الأنثية، ثم تتحد النواة النشيطة والنواة الساكنة في كل فرد لتكون نواة الزيجوت وعندما يحدث ذلك ينفصل الفردان عن بعضهما ويتكون لكل منهما جليد جديد على سطحه البطني. وتنقسم نواة الزيجوت ثلاث مرات لتعطي ثمانية أنوية تختفي ثلاثة منها وتنقسم إحدى الأنوية الخمس الباقية مكونة نواتين صغيرتين. ثم ينقسم الجسم بعد ذلك إلى جزءين يوجد بكل منهما ثلاثة أنوية إحداها صغيرة تنقسم للمرة الثانية إلى نواتين أصغر حجمًا وينقسم الجسم أيضًا إلى جزءين وبذلك ينقسم الحيوان ليعطي أربعة أفراد صغيرة بكل منها نواة أصغر حجمًا تمثل النواة الصغيرة ونواة أخرى تمثل النواة الكبيرة.

ومن أمثلة الهدبيات المتطفلة النيكوثيروس Nyctotherus وهو يعيش متطفلا داخل مستقيم الضفدعة. وجسم الحيوان كلوي الشكل مزود بمبلع طويل يقع في وسط السطح المقعر للجسم. وتوجد به فجوة متقبضة واحدة. ويتميز الحيوان بوجود فتحة دائمة للإست عند طرفه الخلفي.



النيكتوثيرس Nyctothrus

١- ميزاب الفم ٢- النواة الصغيرة ٣- الفجوة المتقبضة ٤- الأست ٥- المبلع ٦- النواة الكبيرة ٧- الأهداب.

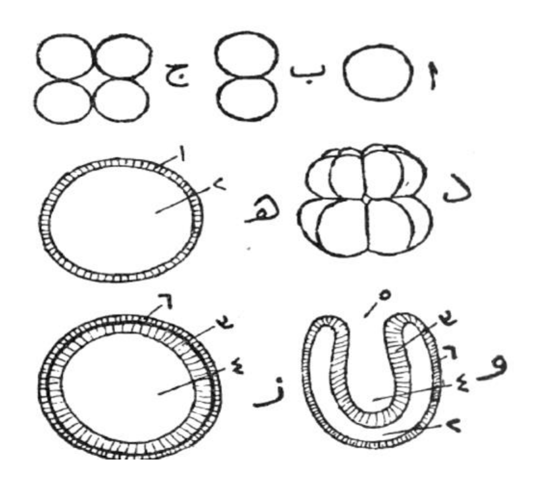
1- oral groove, 2- micronucleus, 3- contractile vacuole, 4- anus, 5- gullet, 6- macronucleus,7- cilia.

تحت مملكة البعديات Sub- Kingdom Metazoa

تشتمل تحت مملكة البعديات مجموعة كبيرة من الحيوانات يتركب جسم كل منها من عدد كبير من الخلايا التي تتميز إلى أنواع كثيرة لتصبح ملائمة لأداء جميع الوظائف الحيوية للجسم. وتكون هذه الخلايا على درجات متفاوتة من التخصص وتعتمد على بعضها البعض. ومثل هذه الخلايا تكون في مجموعها أنسجة وأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة التي يقوم كل منها بأداء إحدى الوظائف الحيوية أو جزء منها. وفي جميع البعديات تقريبًا يحدث التكاثر عن طريق اندماج خليتين جرثوميتين وهما الحيوان المنوي الذي يتكون في خصية الذكر والبويضة وهي توجد داخل مبيض الأنثى. وتنشأ عن اندماج الخليتين الجرثوميتين تكوين الزيجوت. والخلايا الناتجة من الانقسام المتكرر للزيجوت لا تنفصل عن بعضها البعض كما هو الحال في الأوليات ولكنها تبقى ملتصقة ببعضها لتكون الأنسجة المختلفة لجسم الحيوان البعدي. وانقسام الزيجوت يعرف بعملية التفلج. وينقسم الزيجوت إلى خليتين ثم أربعة ثم ثمانية وهكذا يستمر الانقسام ويكون ما يعرف بالتوتية. والخلايا الناتجة عن هذا الانقسام تعرف بالفلجات وتستمر في الانقسام وتكون كرة مجوفة جدارها يتكون من طبقة واحدة من الخلايا ويعرف بالمفلجة، ويعرف تجويفها الداخلي بتجويف المفجلة وباستمرار النمو تبدأ عملية التبطين وتؤدي إلى تكوين الجاسترولة وهذا يحدث غالبًا بواسطة عملية التغمد أي أن جزءًا من البلاستوله يندفع داخل الآخر ويؤدي إلى تكوين جسم فنجالي الشكل يعرف بطور

الجاسترولة وجدارها مكون من طبقتين طبقة إكتودرم خارجية وطبقة إندودرم داخلية ويعرف تجويفها بتجويف المعي القديم ويفتح خارجيًا بواسطة فم الجاسترولة. وفي هذا الطور يكون تجويف البلاستولة في طريقه للاختفاء.

وتنقسم تحت مملكة البعديات تبعًا لوجود أو غياب المعي إلى فرعين وهما البعديات الأولية أو المساميات والبعديات المعوية أو الأنتيروزوا. وفي المساميات نجد أن التجويف الرئيسي للجاسترولة أو تجويف المعي القديم لم يعد يستعمل بعد كمعي. وهذا الرفع تمثله قبيلة واحدة تعرف بقبيلة المساميات وهي تشمل الأنواع المختلفة للإسفنج، بينما في الأنتيروزوا نجد أن التجويف الرئيسي للجاسترولة يستعمل كمعي.



أشكال تخطيطية توضح تكوين الجاسترولة

Diagrams showing the formation of the gastrula

(أ) البيضة المخصبة

(ب) الطور ذو الفلجتين

(ج) الطور ذو الأربع فلجات

(د) طور التوتية

(هـ) قطاع عرضي في البلاستوله

(و) قطاع طولي في الجاستروله

(ز) قطاع عرضي في الجاستروله

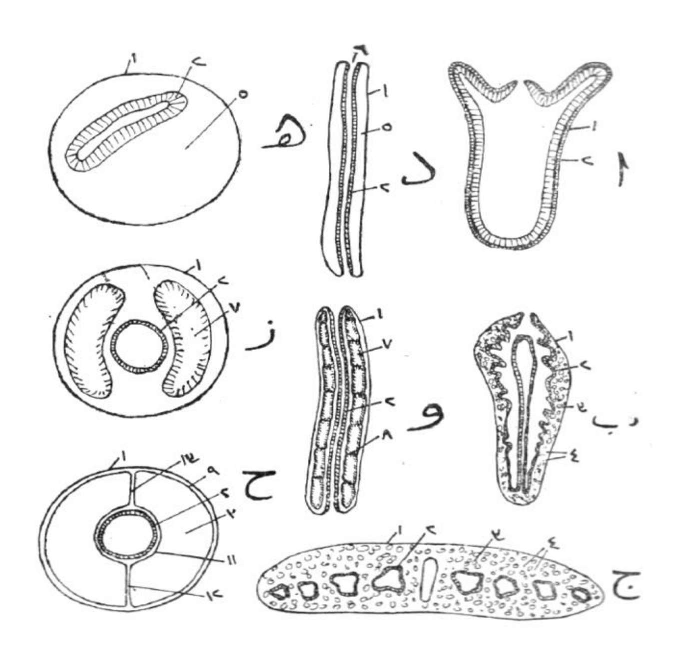
١- البلاستودرم ٢- تجويف الجسم الأولي ٣- الأندودرم ٤- تجويف المعى القديم ٥- فم الجاسترولة ٦- الإكتودرم.

A. Fertilized egg B. 2-blastomere stage. C.4-blastomere stage D. morula stage E. transverse section in blastula F. longitu-dinal section in gastrula G. transverse section in gastrula.

1. Blastoderm, 2. Primary body cavity, 3. Endoderm, Archenteron, 5. Blastopre, 6. Ectoderm.

وتنقسم الأنتيروزوا بدورها إلى مجموعتين تضم إحداهما حيوانات ثنائية الطبقات والأخرى تشمل حيوانات ثلاثية الطبقات، وتشمل الحيوانات ثنائية الطبقات الأفراد التي يتكون فيها جدار الجسم من طبقتين وهما الإكتودرم والإندودرم ومن أمثلتها قبيلة الجوفمعيات ويمثلها الهدر، وفيه يتكون جدار الجسم من طبقتين الإكتودرم والإندودرم وبينهما الميزوجليا التي تمثل تجويف الجسم الأولى في البلاستولة المبكرة. وفي الحيوانات ثلاثية الطبقات تظهر طبقة جديدة بين الإكتودرم والإندودرم وتعرف هذه الطبقة الثالثة بالميزودرم وفي بعض الأحيان تملأ الخلايا الميزودرمية الحيز بين الإكتودرم والإندودرم كما هو الحال في المفلطحات

التي تمثلها الدودة الكبدية، وفي هذه الحال نجد أن الفسحات بين الخلوية الموجودة بين الخلايا البرنشيمية تمثل تجويف الجسم الأولى، وفي الأفراد الأكثر رقيًا كما في الخيطيات ومن أمثلتها الإسكارس يوجد تجويف متسع حول القناة الهضمية وفي هذه الحالة تكون الخلايا الميزودرمية العضلات وعناصر أخرى ويعرف هذا التجويف بالتجويف الحول أحشائي



(ا) قطاع طولي توضيحي في الهدر.

(ب) قطاع طولي توضيحي في الدودة الكبدية.

(ج) قطاع عرضي توضيحي في الدودة الكبدية.

(د) قطاع طولي توضيحي في الإسكارس.

(هـ) قطاع عرضي توضيحي في الإسكارس.

(و) قطاع طولي توضيحي في دودة الأرض.

(ز) قطاع عرضي توضيحي في دودة الأرض.

(ح) قطاع عرضي توضيحي في دودة الأرض.
١- إكتودرم ٢- إندودرم ٣- خلايا برانشيمية ٤- فسحات بين خلوية ٥- التجويف الحول أحشائي ٦- الفم ٧- قطعة ميزودرمية ٨- حاجز عرضي ٩- ميزودرم بدني ١٠- البلعوم ١١- ميزودرم حشوي ١٢- المسراق البطني ١٣- المسراق الظهري.

A. Diagramatic longitudinal section in Hydra
B. Diagramatic longitudinal section in Fasciola
C.Diagramatic transverse section in Fasciola
D. Diagramatic longitudinal section in Ascaris
C. Diagramatic transverse section in Ascaris
F. Diagramatic longitudinal section in Allolobophora
G. Diagramatic transverse section in Allolobophora
H. Diagramatic transverse section in Allolobophora

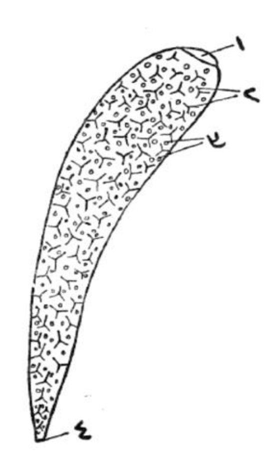
1. ectoderm, 2. Endoderm, 3. Parenchyma, 4. Intercellular spaces, 5. Perivisceral cavity, 6. Mouth, 7. Mesodermal somite,8. Transverse septum, 9. Somatopleure, 10. Coelom, 11. Splanchnopleure, 12. Ventral mesentery, 13. Dorsal mesentery.

والحيوانات ثلاثية الطبقات تنقسم بدورها إلى حيوانات لا سيلومية وأخرى سيلومية تبعًا لغياب أو وجود السيلوم أو تجويف الجسم الثانوي في الميزودرم. وفي الحيوانات اللا سيلومية كما في المفلطحات والخيطيات نجد أن الميزودرم لا يحتوى على تجويف السيلوم ولكنه في حالة الحيوانات السيلومية كما في الحلقيات التي تمثلها الألولوبوفرا يظهر تجويف جديد داخل الخلايا الميزودرمية ويعرف بتجويف الجسم الثانوي أو السيلوم. وفي

القطاع العرضي يتكون الجسم من أنبوبة خارجية تمثل الإكتودرم وأخرى داخلية تمثل الإندودرم، وتوجد قطعة ميزودرمية مع تجويف سيلومي على كل جانب من جانبي المعي أو الإندودرم. عندما تنمو هذه القطع الميزودرمية إلى أعلى وإلى أسفل تتقابل جدرها وتكون المساريق الظهرية والبطنية وتتكون الحواجز العرضية بين الحواف الأمامية والخلفية للقطع العضلية المتتالية. وبهذه الطريقة يحاط كل تجويف سيلومي بطلائية سيلومية جدارها الخارجي يطلق عليه الميزودرم البدني والداخلي يعرف بالميزودرم الحشوي ويحيط بالمعي أو الإندودرم.

البعديات الأولية (المساميات) Parazoa

المساميات هي حيوانات بعدية لا يستعمل فيها التجويف الرئيسي للجاسترولة كمعي وهي تشمل قبيلة واحدة وهي قبيلة المساميات التي تضم أنواعًا مختلفة من الإسفنج. وتعيش الإسفنجيات في البحر وقليل منها يعيش في المياه العذبة وهي حيوانات مستقرة توجد مثبتة في أماكنها، ولذلك فإنه كان من المعتقد أنها نباتات. وفي الطراز الأسكونى Ascon type وهو يعتبر أبسط أنواع المساميات يكون الجسم أنبوبي الشكل وله فتحة متسعة عند قمته وتعرف بالفوهة ويوجد بجدار الجسم فتحات دقيقة عديدة تعرف بالمسلم. وتؤدي الفوهة والمسام إلى تجويف الجسم الذي يعرف بالتجويف المعدي ولكنه لا يستعمل كمعي ولا تحدث فيه أنواع الهضم المعروفة ويتركب جدار الجسم من طبقة جلدية خارجية تكونت من طبقة الإكتودرم وطبقة معدية داخلية تكونت من طبقة الإندودرم.



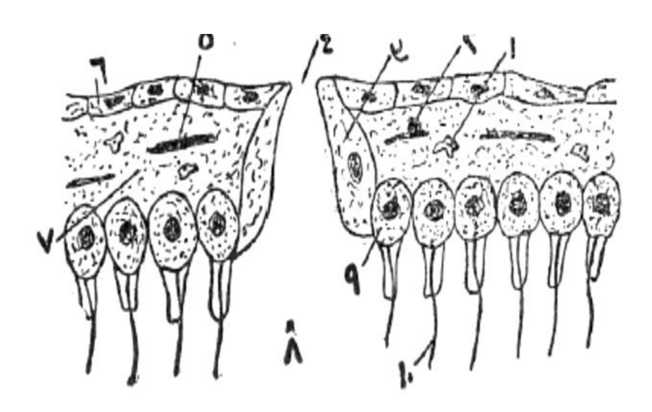
طراز أسكوني للإسفنج Ascon type of sponge

١- الفوهة ٢- شويكات ٣- الثقوب السطحية ٤- منطقة الالتصاق

1- osculum, 2. Spicules, 3. ostia, 4- point of attachment.

وتتركب الطبقة الخارجية من خلايا مفلطحة تعرف بالخلايا الإكتودرمية المفلطحة بينما الطبقة الداخلية تتكون من خلايا كاسية تعرف بالخلايا المطوقة ويبرز من كل منها سوط يحيط بقاعدته طوق قادر على الانكماش كلية داخ الخلية والسيتوبلازم الموجود في هذا الطوق يشاهد في حركة مستمرة وعند ملامسة إحدى المواد الغذائية له فإنه يدفعها بسرعة داخل الخلية ليتم هضمها وتتغذى الإسفنجيات كالحيوانات ويتم الهضم داخل الخلايا كما هو الحال في الأوليات. وتتحرك أسواط الخلايا المطوقة باستمرار وتحدث تيارًا من الماء يدخل عن طريق المسام ويمر إلى الخارج خلال الفوهة ولذا فإن المسام تعرف بالثقوب الشهيقية والفوهة بالثقب الزفيري. وتوجد طبقة غير خلوية بين الطبقة الجلدية الخارجية والطبقة المعدية الداخلية وتعرف بالميزوجليا وهي تتركب من مادة هلامية تحوى أنواعًا مختلفة من الخلايا ومنها الخلايا الأميبية، وتحمل الطعام المهضوم من الخلايا المطوقة وتوزعه على أجزاء الجسم المختلفة. ويمر الطعام غير المهضوم من التجويف المعدي مع تيار الماء إلى الخارج عن طريق الفوهة. ويتم الإخراج وتبادل الغازات عن طريق سطح الجسم كله وتقوم الخلايا الأميبية بتجميع المواد المسرفة (كاليوريا) أي البلولينا من أجزاء الجسم المختلفة ونقلها بالقرب من سطح الجسم. ويوجد أيضًا في الميزوجليا خلايا هيكلية تقوم بإفراز الشويكات التي تكون هيكل الإسفنج. وتوجد عدة أنواع من الشويكات تختلف باختلاف ترتيب الخلايا الهيكلية فمثلا عندما

يتصل ثلاثة منها معًا تكون شويكة ثلاثية الأذرع ويتكون الثقب السطحي داخل خلية مسامية لها القدرة على الانبساط والانقباض، ولذا تساعد على قفل الثقب السطحي عند اللزوم.



قطاع عرضي في طراز أسكوني للإسفنج

Transverse section in ascon type of sponge

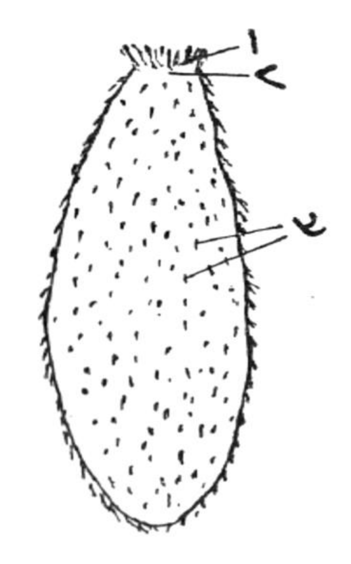
١– خلية أميبية ٢– خلية هيكلية ٣– خلية مسامية ٤– ثقب سطحي ٥– شويكة ٦– خلية إكتودرمية ٧– ميزوجليا ٨– التجويف الجوفي ٩– خلية مطوقة ١٠– سوط.

1. amoebocyte, 2. Scleroblast, 3. Porocyte, 4. Ostium, 5. Spicule, 6. Pinacocyte, 7. Mesoglea, 8. Gastric cavity, 9. Choanocyte,

ويتكاثر الحيوان تكاثرًا شقيًا ولا شقيًا، ويحدث التكاثر اللا شقي بواسطة التبرعم والتقطع ويتم التبرعم بواسطة الانقسام المستمر للطبقة الجلدية والطبقة المعدية لتكون برعما يبرز خارج الجسم وينفصل مكونًا فردًا جديدًا مستقلًا يكون طرفه البعيد قاعدة الحيوان الكامل فيما بعد، بينما طرفه القريب المتصل بجسم الأم يكون الفوهة. ويحدث التقطع

صناعيًا بواسطة صيادي الإسفنج الذين يقومون بتقطيع الحيوان إلى أجزاء صغيرة يحتوي كل منها على الطبقة الجلدية والطبقة المعدية ويلقون بها في أماكن جديدة حيث تنمو وتكون أفرادًا جديدة. ويحدث التكاثر الشقي بواسطة اندماج الجاميتات الذكرية والأنثوية التي تتكون من الخلايا الأميبية وهي لا توجد في الوقت نفسه في حيوان واحد. ويدخل الجاميت الذكري مع تيار الماء ويحدث الإخصاب وينتج منه تكوين الزيجوت الذي ينقسم ويمضي أطوار نموه في جسم الأم وبعد ذلك يتركها ويثبت نفسه ويستمر في عملية النمو إلى أن يصل إلى حجم الحيوان النافع.

ويوجد طراز آخر من الإسفنجيات أكثر تعقيدًا من الطراز الأسكوني هو الطراز السيكوني Sycon type وهو أنبوبي الشكل أيضًا وتوجد عند قمته الفوهة التي تؤدي إلى تجويف يعرف بالتجويف المتوسط. وجدار الجسم أغلظ منه في الطراز الأسكوني نتيجة لوجود ثنيات كثيرة به تكون سلسلة من القنوات المتوازية ينتهي بعضها بفتحة مقفلة بالقرب من التجويف المتوسط بينما تفتح على سطح الحيوان بالمسام أو الثقوب الشهيقية وتعرف هذه القنوات بالقنوات الشهيقية، وتبطنها الخلايا الإكتودرمية المفلطحة وتوجد هذه القنوات متبادلة مع قنوات أخرى تفتح في التجويف المتوسط بفتحات تعرف بالثقوب الداخلية ونهاياتها مقفلة بالقرب من سطح الجسم وتعرف هذه القنوات بالقنوات الزفيرية وتبطنها الخلايا المطوقة.



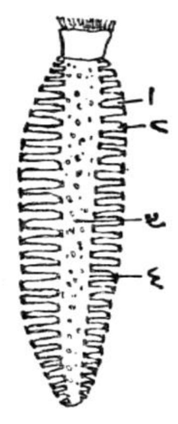
طراز سيكوني للإسفنج

Sycon type of sponge

١- مجموعة من الشويكات الكبيرة ٢- الفوهة ٣- شويكات.

1- bunch of large spicules, 2. Osculum, 3. Spicules.

وتتصل القنوات الشهيقية والزفيرية بواسطة فتحات ضيقة تعرف بالثقوب الأصلية ويمر الماء من الفتحات الشهيقية إلى القنوات الشهيقية ومنها إلى القنوات الزفيرية خلال الثقوب الأصلية ثم يمر الماء بعد ذلك خلال الثقوب الداخلية إلى التجويف المتوسط "شبهه المعدي" وأخيرًا يمر الماء إلى الخارج عن طريق الفوهة.

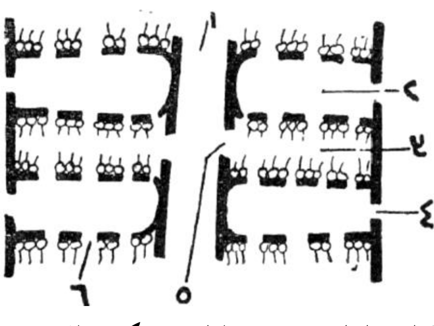


قطاع طولي في طراز سيكونى للإسفنج

Longitudinal section in Sycon type of sponge

١– قناة شهيقية ٢– قناة زفيرية ٣– التجويف المتوسط ٤– ثقب داخلي.

1. inhalant canal, 2. Exhalent canal, 3. Paragaster, 4. Apopyle.



قطاع طولي توضيحي لطراز سيكوني للإسفنج

Diagramatic longitudinal section of Syson type of sponge

١– التجويف المتوسط ٢– قناة شهيقية ٣– قناة زفيرية ٤– ثقب سطحي ٥– ثقب داخلي ٦– ثقب أصلي.

1. paragaster, 2.inhalent canal, 3. Exhalent canal, 4. Ostium, 5. Apopyle, 6. Prosopyle.

ويوجد نوع آخر أكثر تعقيدًا من الطراز السيكوني وهو الطراز الليكوني leucon type وتوجد فيه جدر القنوات الزفيرية على هيئة ثنيات تؤدي إلى تركيب أكثر تعقيدًا. ويتبع هذا الطراز إسفنج الحمام ويتكون هيكله من مادة جيلاتينية خارجية خاصة تعرف بالإسفنجين.

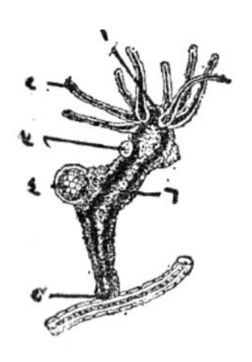
قبيلة الجوفمعويات phylum Goelenterate

تضم هذه الرتبة الحيوانات البعدية البسيطة التي تعيش في الماء العذب والماء المالح على السواء. وهي حيوانات ثنائية الطبقات يمثل جسمها الجاسترولة التي تتكون من طبقتين هما طبقة الإكتودرم الخارجية وطبقة الإندودرم الداخلية، وتفرز هاتان الطبقتان بينهما طبقة أخرى هلامية غير خلوية تعرف بالميزوجليا. ومن أمثلة هذه الرتبة الهدر.

الهدرا Hydra

الهدر حيوان صغير يعيش بكثرة في برك المياه العذبة، والجسم أسطواني الشكل ومقفل عند أحد طرفيه مكونًا القدم أو القرص القاعدي الذي يفرز مادة لاصقة تساعد الحيوان على الالتصاق بالنباتات والأحجار. وتوجد عند الطرف الآخر للحيوان فتحة دقيقة تمثل الفم الذي يوجد عند قمة ارتفاع يعرف بالمخروط الفمي أو التحت فمي. ويتصل بالجسم حول قاعدة التحت فم عدد يتراوح ما بين ستة وعشرة زوائد طويلة خيطية الشكل تعرف باللوامس، ويؤدي الفم مباشرة إلى تجويف الجسم الذي يعرف بالجوفمعي. ويتركب جدار الجسم من طبقة الإكتودرم الخارجية وطبقة الإندودرم الداخلية وتوجد بينهما طبقة رقيقة غير خلوية تعرف بالميزوجليا أو الرقاقة الداعمة وهي عبارة عن إفراز متين من هاتين الطبقتين يدعم الجسم ويعطيه الشكل الأسطواني الخاص به. ويتركب الإكتودرم من عدة أنواع من الخلايا فتوجد به طبقة من الخلايا العمودية

أطرافها الداخلية مدببة وتحمل كل خلية زائدتين عضليتين تمتدان في اتجاه موازي للمحور الطولي للجسم وتقوم هذه الخلايا أيضًا بإفراز غشاء واق فوق السطح الخارجي للجسم يعرف بالجليد ولذا فإن هذه الخلايا تعرف بالخلايا الطلائية العمودية وتحتوي كل منها على فجوة كبيرة ونواة تقع إلى الداخل. ولا يوجد الجليد في منطقة القدم حيث إن المادة اللاصقة تفرز خارج الخلايا وتساعد الحيوان في عملية الالتصاق.

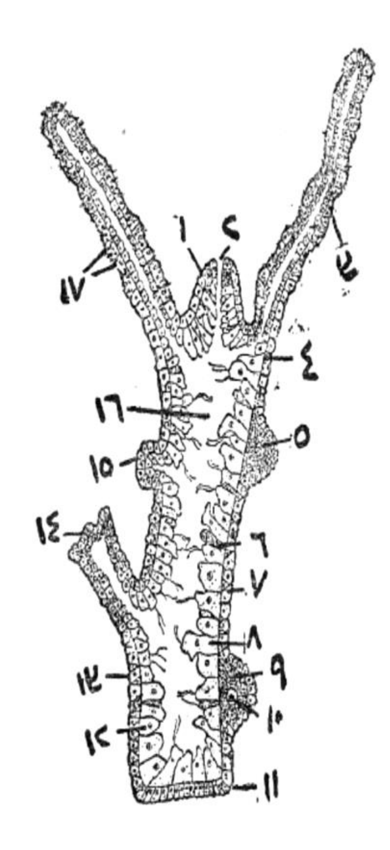


الهدر Hydra

١ – الفم ٢ – لامسة ٣ – خصية ٤ – مبيض ٥ – القاعدة ٦ – الجسم

1. mouth, 2. Tentacle, 3. Testis, 4. Ovary, 5. Base, 6. Body.

ويوجد في المسافات التي تقع بين الأطراف المدببة للخلايا الطلائية العضلية نوع آخر من الخلايا يعرف بالخلايا البينية وهي قادرة على تغيير شكلها وتستطيع أن تؤدي وظائف متعددة وتتحول إلى الخلايا الجرثومية التي تعوض ما يستهلك من خلايا الإكتودرم. ويوجد



قطاع طولي في الهدر

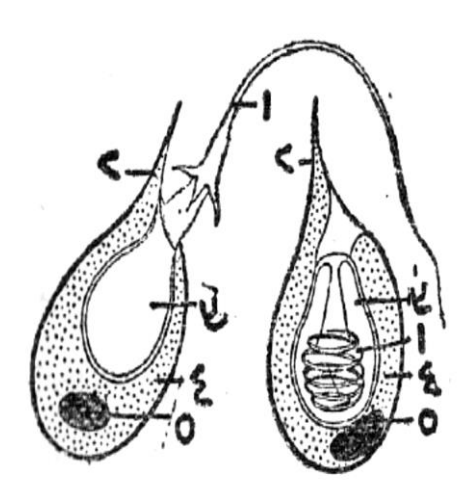
Longitudinal section in Hydra

١- التحتفم ٢- الفم ٣- لامسة ٤- ميزوجليا ٥- خصية ٦- خلية غدية ٧- إكتودرم ٨- خلية سوطية ٩- مبيض ١٠- بويضة ١١- القاعدة ١٢- إندودرم ١٣- الجليد ١٤- برعم متقدم ١٥- برعم حديث ١٦- الجوفمعي ١٧- خلايا لاسعة.

1. hypostome, 2. Mouth, 3. Tentacle, 4. Mesoglea, 5. Testis, 6. Gland cell, 7. Ectoderm, 8. Flagellated cell, 9. Ovary, 10. Ovum, 11. Base, 12. Endoderm, 13. Cuticle, 14. Advanced bud, 15. Young bud, 16. Coelenterons, 17. Cnidoblasts.

في الإكتودرم نوع غريب من الخلايا تعرف بالخلايا اللاسعة وهي تمثل الأعضاء الدفاعية وتساعد أيضًا في اقتناص الفريسة وتوجد هذه الخلايا بكثرة في اللوامس. والخلية اللاسعة بيضاوية الشكل تقريبًا ولها زوائدة بروتوبلازمية قوية تبرز على سطح الجسم وتعرف بشعيرة اللسع. وتوجد بداخل الخلية اللاسعة فجوة كبيرة تكاد تملأ الحيز الداخلي كله وتعرف بحوصلة الخيط وتحتوي بداخلها على خيط رفيع أنبوبي يتصل بعنقها عند قاعدته المزودة بالخطاطيف. ويوجد بحوصلة الخيط أيضًا سائل سام يحدث شللا للفريسة عندما يدهل جسمها وشعيرة اللسع ذات حساسية عالية للمس وعندما تحس بمؤثر فإنها تعمل كالزناد وتسبب انقباضًا مفاجئًا

للخلية اللاسعة، ويؤدي الضغط الواقع على حوصلة الخيط إلى اندفاع الخيط بقوة إلى الخارج ليخترق جسم الفريسة ويشل حركتها. ويوجد نوعان من الخلايا اللاسعة ففي إحداهما يلتف الخيط حول جسم الفريسة أو أي جزء منه وفي الآخر يندفع الخيط بقوة داخل أنسجة الفريسة. وعندما تستهلك الخلية اللاسعة نتيجة انفصال حوصلة الخيط عندما تكون حركة الفريسة عنيفة فإنها تستبدل بخلية لاسعة أخرى تتكون من إحدى الخلايا البينية. وتوجد خلايا عصبية كثيرة أسفل الخلايا الطلائية العضلية ويتصل بعضها ببعض مكونًا شبكة عصبية تمثل أبسط أنواع الأجهزة العصبية في المملكة الحيوانية. وتوجد أيضًا أنواع مختلفة من الخلايا الحسية التي تبرز خارج سطح الجسم وهي تتأثر بالمؤثرات الميكانيكية والكيميائية والتغير في درجات الحرارة ودرجة الإضاءة. وتستقبل الخلايا الحسية المؤثرات الخارجية وتنقلها إلى الخلايا العصبية المتصلة بها وهذه تنقلها بدورها إلى الزوائد العضلية. ويتركب الإندودرم من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية العضلية وهي أكبر حجمًا من الخلايا الطلائية العضلية الإكتودرمية وتمتد زوائدها العضلية في اتجاه موازي للمحور العرضي ولذا فإن انقباض هذه الزوائد العضلية يؤدي إلى صغر قطر الجسم. ولا توجد هذه الزوائد العضلية في الخلايا الإندودرمية المبطنة للوامس. وتمتد بعض الخلايا الطلائية العضلية الإندودرمية لتكون الأقدام الكاذبة وتعرف بالخلايا الأميبية. والبعض الآخر يحمل أسواطًا وتعرف هذه الخلايا بالخلايا السوطية.



الخلية اللاسعة The cnidoblast

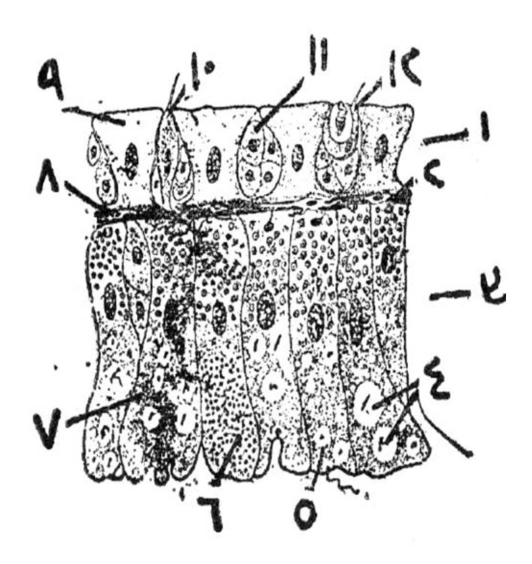
١- خيط الخلية اللاسعة ٢- شعيرة اللسع ٣- حوصلة الخيط ٤- السيتوبلازم ٥- النواة.

1. filament of cnidoblast, 2.cnidocil, 3. nematocyst, 4. ctyoplasm 5. nucleus.

وتوجد أيضًا بين الخلايا الإندودرمية في الثلث العلوي من الجسم بالقرب من المخروط الفمي خلايا صولجانية الشكل لا تحتوي على فجوات أو زوائد عضلية. وهي تفرز العصارات الهاضمة في الجوف معي وتعرف بالخلايا الغدية. ويكون الإندودرم أخضر أو بني اللون نتيجة لوجود نباتات وحيدة الخلية تعرف بالزوكلوريللا تعيش معيشة تكافلية مع الهدر وهي تعطيه الأكسجين اللازم وتأخذ منه المواد النيتروجينية المسرفة لتبني جسمها.

ويتحرك الهدر من مكان إلى آخر بواسطة طرق مختلفة، فهو يزاول الحركة الانزلاقية البطيئة وذلك يتم بواسطة الأقدام الكاذبة الصغيرة التي تدفعها إلى خارج الخلايا الإكتودرمية الموجودة في القدم. ويتحرك الهدر أيضًا بواسطة الشقلبة ويحدث ذلك بأن يثني الحيوان جسمه إلى أن تلتصق اللوامس بالسطح الذي يتصل به ثم ينزع قدمه ويثنيه ليمده إلى الجانب الآخر ويلصقه عند أبعد نقطة ممكنة على السطح وعندئذ ينزع الحيوان لوامسه ويعيد العملية ثانية إلى أن يصل إلى المكان الجديد المطلوب، ويقوم الحيوان بعملية الزحف كما في الديدان ويتم ذلك بأن يثني جسمه ويثبت

لوامسه عند أبعد نقطة ممكنة على السطح ثم ينزع قدمه ويلصقه بجوار اللوامس ثم ينزعها ويمدها مرة أخرى وهكذا. ويستطيع الحيوان أن يطفو على سطح الماء ويسبح سباحة حرة مستعينًا بلوامسه.



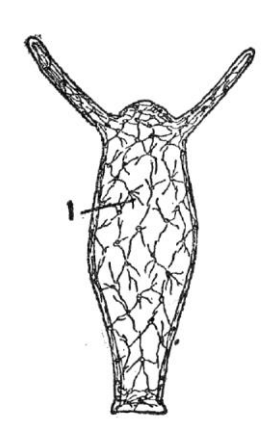
قطاع عرضي في الهدر Transverse section in Hydra

١– إكتودرم ٢– ميزوجليا ٣– إندودرم ٤– فجوات غذائية ٥– خلية سوطية ٦– خلية غدية ٧– خلية أميبية ٨– خلية عصبية ٩– خلية طلائية عضلية ١٠– خلية حسية ١١– خلايا بينية ١٢– خلية لاسعة.

1. ectoderm, 2. mesoglea, 3. endoderm, 4. food vacuole, 5. flagellated cell, 6. gland cell, 7. amoeboid cell, 8. nerve cell, 9. myoepithelial cell, 10. sensory cell, 11. interstitial cells, 12. cnidoblast.

وتحدث عملية الهضم أساسًا خارجيًا كما في البعديات الأكثر رقيًا ولكنه أحيانًا يحدث الهضم داخل الخلايا كما في الأوليات. ويتغذى الحيوان

على الكائنات الصغيرة الموجودة في الماء كبراغيث الماء ويأسرها الحيوان بواسطة خيوط الخلايا اللاسعة الموجودة في اللوامس والتي تسحب الفريسة إلى الفم ومنه إلى الجوف معي حيث تتم عملية الهضم بمساعدة العصارات الهاضمة التي تفرزها الخلايا الغدية الموجودة في الإندودرم، ويعرف هذا النوع من الهضم بالهضم الخارجي. وإذا اقتربت المواد الغذائية من الخلايا الأميبية الإندودرمية فإنها تحاط بالأقدام الكاذبة وتمر داخل الخلايا حيث تتم عملية الهضم داخل السيتوبلازم ويعرف هذا النوع بالهضم الأولى أو الداخلي. ويمر الطعام غير المهضوم إلى الخارج في الجوف معي حيث يطرد إلى خارج الجسم عن طريق الفم.



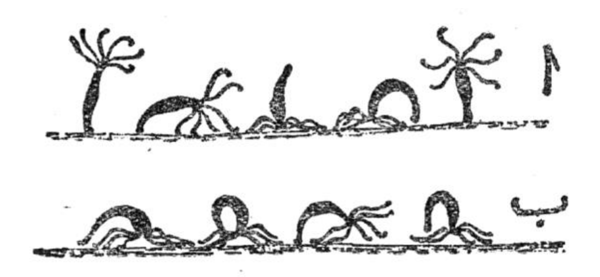
الجهاز العصبي في الهدر Nevous system in Hydra

١ – شبكة عصبية. 1. nerve-net.

وتتم عملية التنفس خلال السطح الخارجي للجسم كله، وكذلك تنتشر المواد الإخراجية السائلة من خلال سطح الجسم إلى الخارج، وأما

المواد الصلبة الموجودة في الجوف معي فإنها تطرد إلى الخارج عن طريق الفم وذلك بواسطة انقباض الزوائد العضلية للإكتودرم والإندودرم.

ويتكاثر الهدر شقيًا ولا شقيًا. وفي الظروف المناسبة يحدث التكاثر اللا شقي بواسطة الانقسام المستمر للخلايا الإكتودرمية والإندودرمية عند أي نقطة من الجسم مكونة برعما يبرز خارج سطح الجسم وتقوم الخلايا البينية بدورها في تكوين البرعم الذي يزداد في الحجم وتتكون عند نهايته دائرة من اللوامس يفتح بينها فم صغير. وفي النهاية يحدث تخصر عند مكان اتصال البرعم بالأم وتتصل البرعم ليحيا حياة مستقلة. وقد يتكون أكثر من برعم في وقت واحد وأحيانًا يظهر لبعضهم براعم ثانوية وفي الظروف غير المناسبة يحدث التكاثر الشقي. والهدر حيوان خنثوي تظهر فيه المبايض والخصيات في نفس الحيوان. وتتكون الخصيات بالقرب من التحت فم بينما توجد المبايض بالقرب من وسط الجسم. وتتكون الخصية كانتفاخ تحت الإكتودرم حيث تتجمع الخلايا البينية وتنقسم نواة كل منها انقسامين اختزاليين لتعطي أربعة حيوانات منوية.



طرق الحركة في الهدر Ways of movement in Hydra

أ- الشقلبة A. Somersaulting

ب- الزحف B. looping

وتنطلق الحيوانات المنوية من فتحة تتكون من قمة الخصية وتسبح في الماء، وفي تكوين المبيض تتجمع الخلايا البينية وتكبر إحداها بينما تختفي الخلايا المجاورة لها. وتكون هذه الخلية الكبيرة البويضة. وعندما تنضج البويضة يتساقط غطاؤها الإكتودرمي ويفرز حولها غطاء جيلاتيني. ويستغرق نضج البويضة وقتًا أطول من تكوين الحيوان المنوي ولذلك فإن الإخصاب يحدث بين الأفراد المختلفة. وعندما يندمج الحيوان المنوي والبويضة يتكون الزيجوت الذي يقوم بعدة انقسامات ويحيط نفسه بحوصلة من إفرازه. ويستمر النمو داخل هذه الحوصلة التي تنفصل من الأم وتسقط في قاع البركة حتى تتحسن الظروف. وفي هذه الحالة تنشق الحوصلة ويخرج منها الجنين الذي يشبه الهدر الصغير ليحيا حياة مستقلة. وتوجد في الهدر ظاهرة التجدد وهذا يعني أن الحيوان له القدرة على تعويض الأجزاء التالفة من جسمه. وعندما يقطع الهدر قطعًا مستعرضًا إلى نصفين فإن كلا منهما يكون فردًا جديدًا، حتى إذا كان القطع إلى عدة أجزاء فإن كل جزء يعطي فردًا كاملًا.

قبيلة المفلطحات phylum platyhelminthes

تمثل هذه القبيلة أبسط البعديات الثلاثية الطبقات واللا سيلومية، وأجسامها ذات تماثل جانبي ومن أهم رتبها التريماتودا والسيستودا.

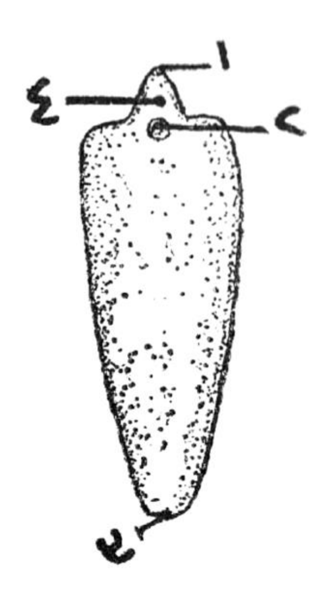
رتبة التريماتودا Class Trematoda

وهي تضم حيوانات متطفلة أجسامها غير مستقيمة ومنبسطة في الغالب، ويؤدي الفم إلى معي مشقوق ليس له إست. ويغطي الجسم جلد سميك. وتتصل هذه الطفيليات بعائليها بواسطة الممصات ويوجد في الغالب عائلان للطفيل أحدهما يعرف بالعائل الأساسي وتحدث فيه عملية التكاثر الشقي وهو حيوان فقاري كالإنسان أو الحيوانات المستأنسة، والآخر يعرف بالعائل المتوسط وتحدث فيه عملية التكاثر اللا شقي وهو حيوان لا فقاري كالقواقع. ومن أمثلة هذه الرتبة الدودة الكبدية أو الفاشيولا وديدان البلهارسيا.

الدودة الكبدية (الفاشيولا) Fasciola

وهي دودة لينة الجسم تعيش في القنوات المرارية للأغنام وتسبب ما يعرف بتفتت الكبد. وأحيانًا توجد في كبد الحيوانات الأخرى كالخيل ونادرًا ما توجد في كبد الإنسان. وجسم الدودة مفلطح ويشبه في شكله ورقة الشجرة البسيطة وطرفه الأمامي العريض مزود ببروز مثلث الشكل يمثل فص الرأس. وفي مقدمته يوجد ممص أمامي أو فمي. وتوجد عند قاعه

فتحة دقيقة تمثل فتحة الفم. وخلف فص الرأس بمسافة قصيرة يوجد على السطح البطني للحيوان ممص بطني تلتصق الدودة بواسطته بجدار القناة المرارية التي تعيش فيها. ويوجد بين الممص الفمي والممص البطني انخفاض صغير يمثل النقرة التناسلية التي تقع فيها الفتحات التناسلية. ويقع الثقب الإخراجي عند الطرف الخلفي للجسم.



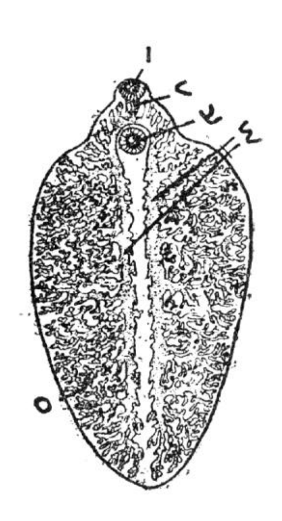
الدودة الكبدية (فاشيولا) Fasciola

١– الممص الفمي ٢– الممص البطني ٣– الثقب الإخراجي ٤– النقرة التناسلية.

1. oral sucker, 2. ventral sucker, 3. excretory pore, 4. genital pit.

ويؤدي الفم إلى بلعوم عضلي يتبعه مريء قصير يؤدي بدوره إلى أمعاء مشقوقة إلى نصفين ويمتد فرعًا الأمعاء موازيين لبعضهما إلى الطرف الخلفي للجسم حيث ينتهيان بطرفين مقفلين ويعطيان عددًا كبيرًا من

الفروع الجانبية أو العور. والفروع الجانبية التي توجد على الجانب الداخلي لفرعي الأمعاء صغيرة بينما الفروع التي توجد على الجانب الخارجي كبيرة وأكثر تفرعًا. وتتغذى الفاشيولا بالدم والجليكوجين والصفراء.



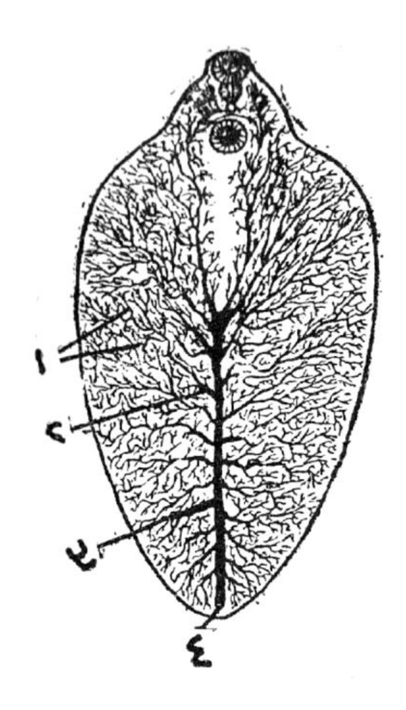
الجهاز الهضمي في الفاشيولا

Digestive system of Fasciola

١- الفم ٢- البلعوم ٣- الممص البطني ٤- الأعوران المعويان الرئيسيان ٥- فروع الأعور المعوي.

1. mouth, 2. pharynx, 3. ventral sucker, 4. two main intestinal caeca, 5. branches of intestinal caecum.

والجهاز الإخراجي يتركب من قناة إخراجية رئيسية تمتد طوليا وسط الجسم من حوالي الثلث الأمامي للجسم إلى الطرف الخلفي حيث تفتح إلى الخارج عن طريق الثقب الإخراجي.



الجهاز الهضمي في الفاشيولا Excretory system of Fasciola

١- القنوات الإخراجية ٢- فرع جانبي للقناة الإخراجية الرئيسية ٣- القناة الإخراجية الرئيسية ٤- الثقب الإخراجي.

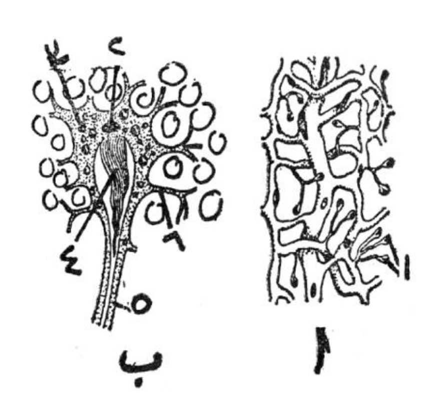
1. excretory tubules, 2. side branch of main excretory duct, 3. main excretory duct, 4. excretory pore.

وتعطي القناة الإخراجية الرئيسية فروعًا جانبية تتفرع بدورها عدة مرات لتعطي في النهاية أنابيب دقيقة تنتهي بخلايا كمثرية الشكل تعرف بالخلايا اللهبية وتعطي الخلايا اللهبية زوائد متفرعة تمتد في الفسحات البين خلوية الموجودة بين الخلايا البرنشيمية. وتحتوي كل خلية لهبية على خصلة من الأهداب الطويلة تتحرك حركة مستمرة وتشبه في ذلك لهب الشمعة المهتز وهذا هو سبب تسميتها بالخلية اللهبية. ويجتمع السائل الإخراجي

من الفسحات البين خلوية الموجودة بين الخلايا البرنشيمية بواسطة الخلايا اللهبية وتؤدي حركة الأهداب الموجودة بداخلها إلى طرد السائل الإخراجي إلى القنوات البولية ومنها إلى القناة الإخراجية الرئيسية ثم إلى الخارج عن طريق الثقب الإخراجي.

الفاشيولا كحيوان طفيلي لا يوجد بها أعضاء حسية كما أن جهازها العصبي بسيط جدًا وتمثله حلقة تقع حول البلعوم ويمتد منها إلى الخلف حبلان عصبيان.

والفاشيولا خنثي وأعضاؤها التناسلية شديدة التعقيد. وهذا التعقيد في الأعضاء التناسلية يعتبر ميزة من مميزات الحيوانات المتطفلة التي تنتج عددًا كبيرًا من الأفراد التي قد لا تستطيع نسبة كبيرة منها تكملة دورة حياتها. وتتركب الأعضاء التناسلية الذكرية من خصيتين متفرعتين إحداهما أمامية والأخرى خلفية. وتتصل كل خصية بأنبوبة طويلة تمثل الوعاء الناقل. ويصب الوعاءان الناقلان في كيس كبير يعرف بالحويصلة المنوية تخرج منه القناة القاذفة وطرفها عضلي ويمكن إبرازه إلى الخارج ويمثل القضيب الذي يفتح في الحجرة التناسلية.



أشكال توضح تركيب الجهاز الإخراجي في الفاشيولا

Diagrams showing structure of excretory system in Fasciola

أ- الأنابيب الإخراجية التي تنتهي في الخلايا اللهبية.

ب- تركيب الخلية اللهبية.

١- خلايا لهبية ٢- النواة ٣- كريات إخراجية ٤- الأهداب ٥- أنبوبة إخراجية ٦- فروع خلية اللهبية.

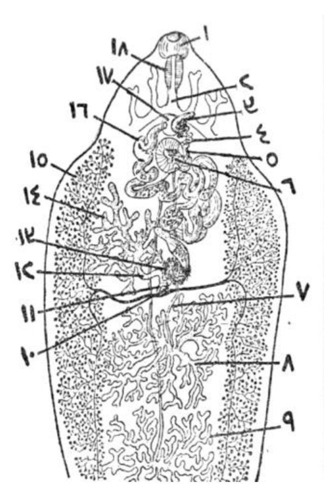
A. Excretory tubes ending in flame cells.

B. Structure of flame cell.

1. flame cells, 2. nucleus, 3. globules of excretion, 4. cilia, 5. excretory tubules, 6. branches of flame cell.

والأعضاء التناسلية الأنوثية شديدة التعقيد وتشمل المبيض والرحم والغدد المحية والغدة القشرية. والمبيض متفرع في النصف الأمامي من الجسم وتخرج منه قناة المبيض التي تفتح في المبياض حيث يتم تكوين البيض. والرحم عبارة عن قناة متسعة متعرجة تبدأ من المبياض وتمر إلى الأمام لتفتح في الحجرة التناسلية بواسطة الفتحة التناسلية الأنوثية. وفي الحيوان البالغ يكون الرحم عادة ممتلئًا بالبويضات. والغدد المحية كثيرة جدًا وتقع على جانبي الجسم وتتصل بقنوات دقيقة متفرعة تتجمع في قناتين

محيتين طويلتين. ويخرج من كل من هاتين القناتين قناة محية عرضية تفتح في مستودع المح الذي يتصل بالمبياض بواسطة قناة صغيرة. وغدة القشرة مستديرة وتحيط بالمبياض. وتمتد من المبياض قناة تعرف بقناة "لورر" وهي تمر إلى الجهة الظهرية حيث تفتح على السطح الظهري للجسم. وتتكون البويضة في المبيض ثم



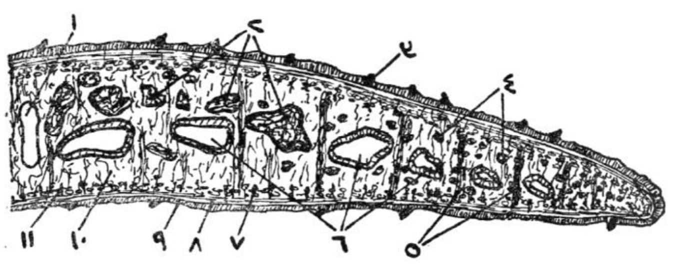
شكل تخطيطي للجهاز التناسلي في الفاشيولا

Reproductive system in Fasciola

١- الممص الفمي ٢- المريء ٣- القضيب ٤- القناة القاذفة ٥- الحويصلة المنوية ٦- الممص البطني ٧- الوعاء الناقل ٨- الخصية الأمامية ٩- الخصية الخلفية ١٠- المبياض ١١- قناة لورر ١٢- قناة المبيض ١٣- غدة القشرة ١٤- المبيض ١٥- الغدد المحية ١٦- الرحم ١٧- النقرة التناسلية ١٨- البلعوم.

1. oral sucker, 2. oesophagus, 3. penis, 4. ejaculatory duct, 5. vesicula seminalis, 6. ventral sucker, 7. vas deferens, anterior testis, 9. pos-terior testis, 10. ootype, 11. laurers canal, 12. oviduct, 13. shell gland, 14. ovary, 15. vitelline glands, 16. tutcrus, 17. genital pit, 18. pharynx.

تمر خلال قناة المبيض إلى المبياض حيث يتم تكوينها، ويحدث الإخصاب عادة بين دودتين وفي هذه الحالة تصل الحيوانات المنوية إلى المبياض عبر قناة "لورر" وأحيانًا يحدث الإخصاب الذاتي عند ما تمر الحيوانات المنوية من القضيب إلى الرحم عن طريق الثقب التناسلي الأنثوي، وتحاط البويضة بالخلايا المحية التي تصل من الغدد المحية. وتفرز الغدة القشرية مادة تساعد على صلابة القشرة، ويبقى البيض الكامل النضج في الرحم لفترة معينة ثم يمر إلى الخارج عن طريق الثقب التناسلي الأنثوي.



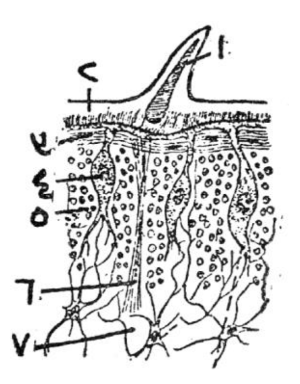
قطاع عرضي في الفاشيولا

Transverse section in Fasciola

١- القناة الإخراجية الرئيسية ٢- خصية ٣- شويكة ٤- غدد محية ٥- عضلات ظهرية بطنية ٦- القناة الهضمية ٧- الطبقة العضلية الطولية ٨- الطبقة العضلية الدائرية ٩- الجليد ١٠- الخلايا البرانشيمية ١١- خلايا إكتودرمية.

1. main excretory canal, 2. testis, 3. spicule, 4. yolk glands, 5. dorso-ventral muscles, 6. gut, 7. longitudinal muscle layer, 8. transverse muscle layer, 9. cuticle, 10. parenchyma cells, 11. ectodermal cells.

وفي قطاع عرضي في جسم الفاشيولا يلاحظ أن الجسم مغطى بجليد سميك مزود بعدد كبير من الشويكات التي تتجه إلى الخلف وتساعد الحيوان في حركته إلى الأمام. ويفرز هذا الجليد بواسطة الخلايا الإكتودرمية التي لا تكون طلائية واضحة حيث أنها تهبط إلى أسفل وتصبح غدية ولكنها تبقى متصلة بالجليد بواسطة زوائد بروتوبلازمية تمثل قنوات الخلايا الغدية. ويلي الجليد طبقة عضلية دائرية تقع أسفلها طبقة أخرى طولية. ويكون الإندودرم القناة الهضمية وتظهر في القطاع العرضي ممثلة بواسطة الفرعين الرئيسيين للمعي والعور الداخلية. ويكون الميزودرم العضلات والجهاز الإخراجي والأعضاء التناسلية. والحيز الموجود بين هذه التراكيب تملؤه الخلايا البرنشيمية وفي القطاع العرضي تظهر أيضًا القناة الإخراجية الرئيسية وأجزاء الجهاز التناسلي المختلفة.



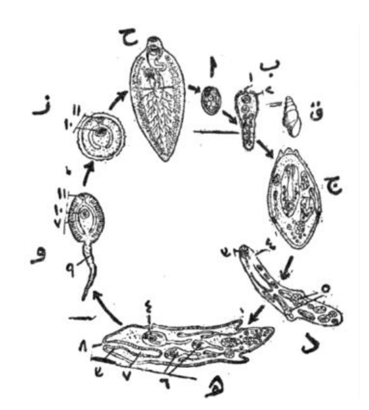
قطاع عرضي في جدار جسم الفاشيولا

Transverse section of the body wall of Fasciola

١- شريكه ٢- جليد ٣- الطبقة العضلية الدائرية ٤- خلايا إكتودرمية ٥- الطبقة العضلية الطولية ٦- العضلات الظهرية البطنية ٧- خلايا برانشيمية.

1. spicule, 2. cuticle, 3. circular muscle layer, 4. ectodermal cells, 5. longitudinal muscle layer, 6. dorso-ventral muscles, 7. parenchyma cells.

ويوضع البيض بكميات كبيرة في القنوات الصفراوية لكبد العائل ثم يمر إلى الأمعاء ومنها إلى الخارج مع البراز. والبيضة بيضاوية الشكل ولها غطاء وتحيط بها قشرة غير شفافة. وعندما توجد البيضة في وسط مائي تفقس بعد حوالي شهر وينفصل الغطاء ويخرج منها جنين يحمل أهدابًا ويعرف بالميراسيديم وهو مخروطي الشكل ومزود عند مقدمته بخرطوم مثلث الشكل. ويسبح الميراسيديم في الماء باحثًا عن قوقع مائي يطلق عليه قوقع ليمنيا، وإذا لم يجده في ظرف ثماني ساعات فإنه يهلك ولكنه عندما يجد هذا القوقع يخترق جسمه بواسطة الخرطوم ويستقر داخل جهاز القوقع التنفسي حيث يفقد أهدابه ويكون كيسًا مبطنًا بطبقة واحدة من الخلايا يعرف بالحوصلة الجرثومية وهي تحتوي مجموعات من الخلايا الجرثومية تنقسم تباعًا وتعطي طورًا آخر يعرف بالرديا. وتترك الرديات الحوصلة الجرثومية وتتجول خلال أنسجة القوقع إلى أن تستقر في الكبد. والرديا دودية الشكل. وتقع فتحة الفم عند طرفها الأمامي وتؤدي إلى بلعوم عضلي وهذا يؤدي بدوره إلى معي مقفل من الخلف. وتوجد خلف الطرف الأمامي بمسافة قصيرة على أحد جانبي الرديا فتحة دقيقة تمثل ثقب الولادة.



Life cycle of Fasciola دورة الحياة في الفاشيولا

(أ) البيضة	(ب) الميراسيديوم
(ج) الحوصلة الجرثومية	(د) الرديا الأولى
(هـ) الرديا الثانية	(و) السركاريا
(ز) سركاريا متحوصلة	(ح) الدودة البالغة

(ق) قوقع ليمنيا.

١- الخرطوم ٢- الأهداب ٣- البلعوم ٤- ثقب الولادة ٥- جيل ثاني من الرديات ٦- السركاريا ٧- المعي ٨- الفم ٩- الذيل ١٠- الممص البطني ١١- الممص الفمي.

A. Egg,	B. Miracidium,
C. Sporocyst,	D. First redia,
E. Second redia,	F. Cercaria,
G. Cercaria encysted,	H. Mature worm,
I. Limnaea shell.	

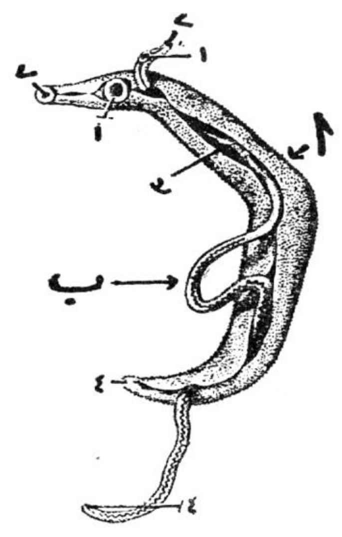
1. proboscis, 2. cilia, 3. pharynx, 4. birth pore, 5. new generation of redia, 6. ccrcaria, 7. intestine, 8. mouth, 9. tail, 10. ventral sucker, 11. oral sucker.

وتملأ الخلايا البرنشيمية الحيز الداخلي للجسم وتحتوي على كتل مبعثرة من الخلايا الجرثومية. وتحدث داخل الرديا عملية تكاثر لا شقي وتعطي جيلًا جديدًا من الرديا تمر إلى الخارج عن طريق ثقب الولادة. والخلايا الجرثومية الموجودة داخل رديات الجيل الثاني تعطي السركاريا التي تترك الرديات عن طريق ثقب الولادة وتأخذ طريقها خارج جسم القوقع. والسركاريا بيضاوية الشكل ولها ذيل يساعدها على السباحة، وهي تشبه الدودة البالغة حيث إن جسمها مملوء بالخلايا البرنشيمية ومزود بممصين أحدهما أمامي والآخر بطني. ويقع الفم وسط الممص الفمي ويؤدي إلى البلعوم الذي يؤدي بدوره إلى معي مشقوق. وتسبح السركاريا لفترة ما في الماء حتى تصل إلى أحد الأعشاب النباتية وتلتصق به بواسطة ممصها البطني وتفقد ذيلها وتتحوصل. وعندما يأكل العائل الأساسي أحد هذه الأعشاب أو النباتات فإن الحوصلة تذوب وتنطلق منها الدودة الصغيرة في القناة الهضمية وتأخذ طريقها إلى القنوات الصفراوية للكبد حيث تنمو وتكون الدودة البالغة. ويلاحظ أن ظاهرة تبادل الأجيال موجودة في دورة حياة الفاشيولا حيث إن عددًا كبيرًا من الديدان البالغة تكون لا شقيا من بيضة واحدة.

البلهارسيا Schistosoma

البلهارسيا حيوان وحيد الشق ولكن الذكر والأنثى يوجدان دائمًا متلازمين. والأنثى رفيعة وسطحها الخارجي أملس بينما الذكر مفلطح وسطحه الخارجي مزود بثآليل نصف دائرية، وفي الذكر نجد أن حواف الجسم منثنية إلى أسفل ابتداء من الطرف الخلفي للحيوان حتى الممص البطني لتكون ميزابًا يعرف بالميزاب حامل الأنثى وترقد فيه الأنثى.

والبلهارسيا طفيل خطير يعيش في الأوعية البابية والطبقة تحت المخاطية للمثانة البولية والمستقيم في الإنسان. ويرجع اسم الطفيل إلى العالم بهارز الذي اكتشفه عام ١٨٥١. ودورة الحياة تشبه مثيلتها في الفاشيولا. وتعطي الخلايا الجرثومية الموجودة داخل الحوصلة الجرثومية جيلًا جديدًا من الحوصلات الجرثومية التي تكون سركاريات مباشرة وليس لطور الرديا وجود في دورة حياة البلهارسيا.



ذكر وأنثى البلهارسيا

Male and female Belhatzia

(أ) الذكر (ب) الأنثى

١- الممص البطني ٢- الممص الفمي ٣- الميزاب حامل الأنثى ٤- الثقب الإخراجي

A. Male B. Female.

1. ventral sucker, 2. oral sucker, 3. gynaecophoric groove, 4. excretory pore.

ويوجد نوعان من البلهارسيا هما بلهارسيا المجاري البولية وبلهارسيا المستقيم، وفي بلهارسيا المجاري البولية تضع الأنثى بيضها في الأوردة البابية القريبة من الحالب أو المثانة البولية، والبيضة لها شوطة طرفية، والعائل الثانوي يعرف بقوقع بولينس. وفي بلهارسيا المستقيم تضع الأنثى بيضها في الأوردة البابية بالقرب من المستقيم. والبيضة لها شوكة جانبية، والعائل الثانوي يعرف بقوقع بلانوربس.



دورة الحياة في البلهارسيا

Life cycle of Bilharzia

(أ) بيضة بلهارسيا المجاري البولية. (ب) بيضة بلهارسيا المستقيم.

(ج) قوقع بولينوس. (د) قوقع بلانوربس

(هـ) السركاريا.

١- الممص الفمي ٢- الممص البطني ٣- الذيل.

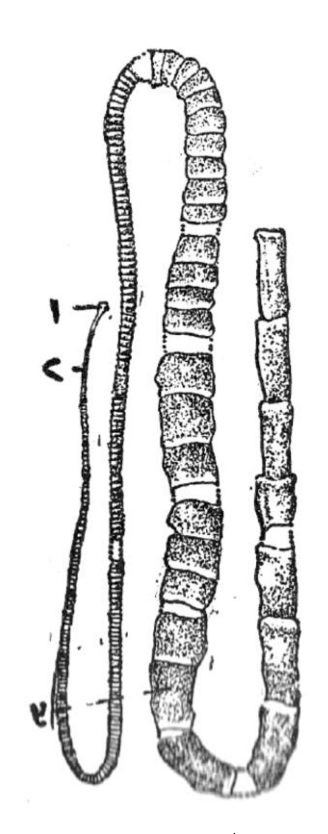
A. Egg of Bilharzia haematobium,
B. Egg of Bilharzia monsoni, C. Snail Bulinus,
D. Snail Planorbis,
1. oral sukcer, 2. ventral sucker, 3. tail.

رتبة السيستودا Class Cestoda

تشمل هذه الرتبة المفلطحات المتطفلة التي تتكون أجسامها الطويلة من عدد كبير من العقل ولا يوجد بها فم أو قناة هضمية. وتثبت هذه الديدان داخل أجسام عائليها بواسطة أعضاء خاصة توجد عند أطرافها الأمامية. ويغطي الجسم جليد رقيق نفاذ. ويتم الطفيل دورة حياته داخل أجسام عائلين فقاريين، ومن أمثلة هذه الرتبة التينيا.

التينيا Taenia

التينيا دودة شريطية تعيش داخل الأمعاء الدقيقة للإنسان الذي يعتبر عائلها الأساسي، وأما العائل المتوسط فيمثله حيوان فقاري آخر كالماشية أو الخنزير. وجسم الدودة طويل جدًا يشبه الشريط ولونه أصفر باهت. وتتصل الدودة بجدار الأمعاء بواسطة طرفها الأمامي وهو صغير جدًا ويمثل الرأس. وتلي الرأس منطقة ضيقة تعرف بالعنق وهي صغيرة وغير مقسمة وهي تمثل منطقة النمو حيث تتكون بها العقل الجديدة طوال حياة الحيوان. ويتبع العنق منطقة الجسم وهي مكونة من



التينيا Taenia

١– الرأس ٢– العنق ٣– أسلة.

1. scolex (head), 2. neck, 3. proglottis.

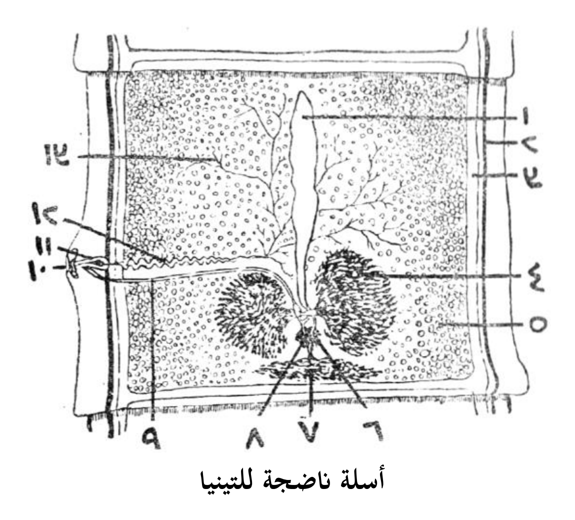
عدد كبير من العقل أو الأسلات وهي ضيقة وقصيرة بالقرب من الطرف الأمامي وغير واضحة تمامًا في المنطقة القريبة من العنق. وتكبر الأسلات في الحجم في اتجاه الطرف الخلفي للجسم وتظهر فيها تركيبات كثيرة. وكل أسلة مزودة ببروز جانبي يعرف بالحلمة التناسلية وتفتح فيها الثقوب الذكرية والأنثوية ولا يوجد جهاز هضمي في التينيا وتحدث التغذية

بواسطة امتصاص الطعام المهضوم الموجود في أمعاء العائل خلال الجليد النفاذ. وفي التينيا لا توجد أعضاء حسية خاصة. وفي الرأس توجد عقدتان عصبيان صغيرتان تخرج منهما أعصاب قصيرة تصل إلى الأعضاء الخاصة بتثبيت الطفيل داخل جسم العائل. وتعطي العقدتان العصبيتان أيضًا حبلين عصبين طوليين يمتدان إلى الخلف داخل الأسلات جميعها.

والجهاز الإخراجي يتكون من شبكة من الأنابيب الدقيقة التي تتفرع داخل الخلايا البرنشيمية وتنتهي بالخلايا اللهبية. وتتصل هذه الأنابيب بالقناتين الإخراجيتين الطويلتين الموجودتين على جانبي الأسلات وتتصل القناتان الإخراجيتان الطويلتان ببعضهما بواسطة قناة مستعرضة تقع بالقرب من الطرف الخلفي لكل أسلة. وفي نهاية الجسم تفتح القناتان الإخراجيتان الطويلتان إلى الخارج عند آخر أسلة من أسلات الجسم.

والأعضاء التناسلية شديدة التعقيد وتعتبر كل أسلة كحيوان خنثوي منفصل وتتميز الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية في أسلات الجسم الخلفية الناضجة. وتتركب الأعضاء التناسلية الذكرية من عدد كبير من الخصيات المبعثرة داخل برنشيمة الأسلة. وتخرج من هذه الخصيات أنابيب دقيقة تعرف بالأوعية الصادرة وتتصل ببعضها وهي في طريقها لتصب في أنبوبة ملتوية تعرف بالوعاء الناقل وتنتهي بجزء بارز يمثل القضيب الذي يفتح في الدهليز التناسلي بواسطة الفتحة التناسلية الذكرية. وتشمل الأعضاء التناسلية الأنثوية المبيض والرحم والمهبل والغدة المحية وغدة القشرة. ويتكون المبيض من فصين متفرعين يتصلان ببعضهما بواسطة قناة

المبيض التي تتجه إلى الخلف لتفتح في المبياض وتتصل قناة المبيض قبل وصولها إلى المبياض بأنبوبة رفيعة تعرف بالمهبل وتتجه إلى الدهليز التناسلي حيث تفتح هناك بالفتحة التناسلية الأنثوية. ويفتح في المبياض أيضًا أنبوبتان هما الرحم والقناة المحية. والرحم عبارة عن أنبوبة متسعة تمتد تقريبًا حتى الطرف الأمامي للأسلة. وتتصل القناة المحية بالغدة المحية التي تقع عند الطرف الخلفي للأسلة. وتحيط غدة القشرة بالمبياض.



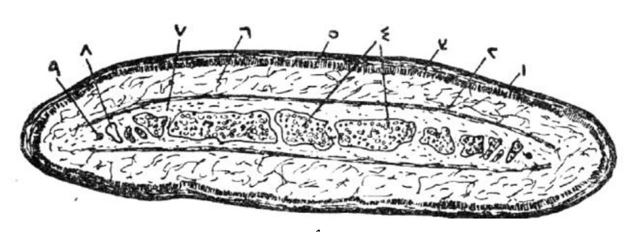
أسلة ناضجة للتينيا

Mature proglottis of Taenia

١- الرحم ٢- الحبل العصبي ٣- القناة الإخراجية الطولية ٤- المبيض ٥- الخصيات ٦- غدة القشرة ٧- الغدة المحية ٨- المبياض ٩- المهبل ١٠- القمع التناسلي ١١- القضيب ١٢- الوعاء الناقل ١٣- الأوعية الصادرة.

1. uterus, 2. nerve cord, 3. longitudinal excretory canal, 4. ovary, 5. testis, 6. shell gland, 7. yolk gland, 8. ovary, 9. vagina, 10. genital funnel, 11. penis, 12. vas deferens, 13. vasa efferentia.

ويحدث الإخصاب عادة بين أسلتين مختلفتين من نفس الدودة، وتمر البويضة من المبيض عن طريق قناة المبيض ويحدث الإخصاب بواسطة الحيوانات المنوية التي تصل عن طريق المهبل. ويمر الزيجوت إلى المبياض وهناك تحيط به الخلايا المحية وتغلفه القشرة ويمر في النهاية إلى الرحم حيث يختزن هناك. ويبدأ الرحم في التفرع ليعطي فروعًا جانبية تساعد على اختزان كميات البيض التي تتجمع بداخله. وفي الأسلات الخلفية نجد أن تفرعات الرحم كبيرة وتكاد تملأ الحيز الداخلي للأسلة، بينما تضمر الأعضاء التناسلية الأخرى وتختفي وتعرف هذه الأسلات بالأسلاك المثقلة. وتنفصل الأسلات المثقلة من جسم الدودة الواحدة بعد الأخرى



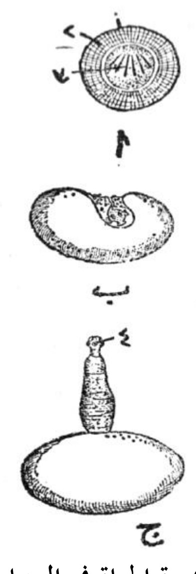
قطاع عرضي في أسلة مثقلة للتينيا

Transverse section in gravid proglottis of Taenia

١- الجليد ٢- الطبقة العضلية العرضية ٣- الطبقة العضلية الدائرية ٤- الرحم ٥- الطبقة العضلية الطولية ٦- برنشيمة خارجية ٧- برنشيمة داخلية ٨- القناة الإخراجية الطولية ٩- الحبل العصبي الطولي.

1. cuticle, 2. transverse muscle layer, 3. circular muscle layer, 4. uterus, 5. longitudinal muscle layer, 6. cortical parenchyma, 7. medullary paren-chyma, 8. longitudinal excretory canal, 9. longitudinal nerve cord.

أو في مجموعات وتمر إلى خارج جسم العائل مع البراز. وعندما يجف البراز تتحلل الأسلات ويخرج منها البيض لينتشر في الوسط المحيط. والبيضة مزودة بقشرة رقيقة وتحتوي على جنين مكتمل النمو يحيط به غشاء سميك به تخطيط شعاعي، وتحدث العدوى عندما يبتلع العائل المتوسط كالماشية أو الخنزير هذا البيض مع غذائه. وتذوب قشرة البيضة داخل الأمعاء وينطلق الجنين الذي يمتاز بأنه مزود بستة أشواك تمكنه من أن يتخذ طريقه داخل جدار الأمعاء ويصل إلى أحد الأوعية الدموية ويحمله تيار الدم ليصل في النهاية إلى العضلات. وفي العضلات يفقد الجنين أشواكه وينمو مكونًا الدودة المثانية، وينمو رأس الدودة المستقبلة عند قاع انخفاض يتكون في جدارها. وتبقى الدودة المثانية في النسيج العضلي وتموت بعد عدة شهور. وتنتقل العدوى إلى الإنسان عن طريق أكل اللحم المصاب بدون أن يطهى جيدًا. وينطلق رأس الدودة المستقبلة إلى الخارج داخل معدة الإنسان ويمر إلى الأمعاء وتختفي المثانة. وفي الأمعاء يلتصق الرأس بجدار الأمعاء بواسطة الممصات ويبدأ في النمو ويعطي سلسلة من الأسلات مكونًا الدودة الكاملة.



دورة الحياة في التينيا

Life cycle in Taenia

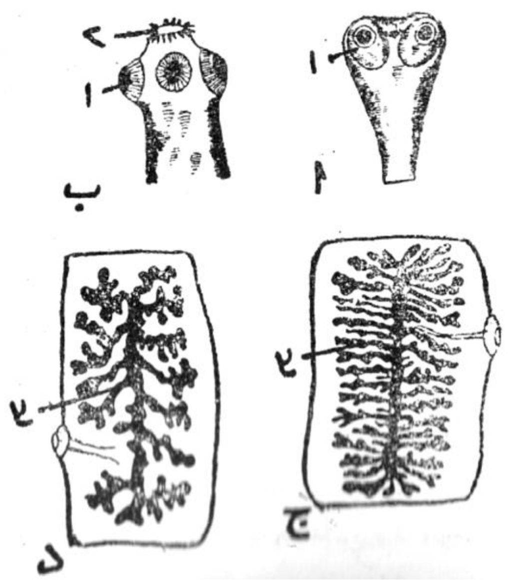
(أ) البيضة (ب) الدودة المثانية (ج) الدودة المثانية بعد انقلاب الرأس إلى الخارج.

١- القشرة الرقيقة ٢- تخطيط شعاعي ٣- خطاطيف ٤- الرأس.

A. Egg, B. Bladder worm (Cysticercus), C. Cysticercus with head evaginated.

1. delicate shell, 2. radial striation, 3. hooks, 4. head.

ويوجد نوعان من جنس التينيا هما نوع تينيا ساجيناتا ونوع تينيا سوليم. ويختلف العائل المتوسط وكذلك أعضاء التثبيت في هذين النوعين، ففي التينيا ساجيناتا يكون العائل المتوسط الماشية وتلتصق الدودة بجدار الأمعاء بواسطة الممصات أما في التينيا سوليم فيكون العائل المتوسط الخنزير وتلتصق الدودة بجدار الأمعاء بواسطة الممصات وحلقة مزدوجة من الأشواك المدببة.



(أ) رأس تينيا ساجيناتا. (ب) رأس تينيا سوليم. (ج) أسلة تينيا ساجيناتا مثقلة. (د) أسلة تينيا سوليم مثقلة.

١- ممص ٢- خطاطيف ٣- الرحم.

A. Head of Taenia saginata. B. Head of Taenia solium. C. Gravid proglottis of Taenia saginata. D. Gravid proglottis of Taenia Solium.

1. sucker, 2. hooks, 3. uterus.

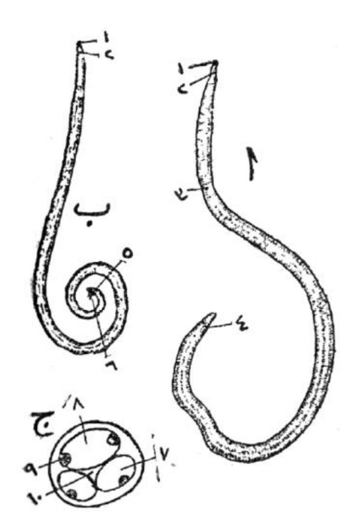
قبيلة الخيطيات Phylum Nematoda

تضم هذه القبيلة حيوانات وحيدة الجنس، ثلاثية الطبقات، لا سيلومية أجسامها ممتدة أسطوانية ومدببة الطرفين. والجسم مغطى بجليد مرن ينسلخ عادة عدة مرات أثناء دورة حياة الدودة. وهذا الجليد هو عبارة عن إفراز من طبقة الإكتودرم التي تختفي فيها الحواجز بين الخلايا لتكون مدمجًا خلويًا توجد به أنوية الخلايا مبعثرة داخل طبقة السيتوبلازم. والقناة الهضمية عبارة عن أنبوبة مستقيمة لا تحتوي على غدد هضمية وتنتهي بالإست ويوجد بين جدار الجسم والقناة الهضمية مسافة كبيرة تعرف بالتجويف الحول أحشائي. وبعض أفراد قبيلة الخيطيات يعيش معيشة حرة بينما البعض الآخر يتطفل على النبات والحيوان. والأنواع الطفيلية تحتاج إلى عائل واحد فقط أثناء دورة حياتها ولا توجد لها أعضاء خاصة للاتصال بجسم العائل ومن أمثلتها الإسكارس والإنكلستوما.

الإسكارس Ascaris

وهي دودة طفيلية تعيش في الأمعاء الدقيقة للإنسان وتسبب اضطرابات عصبية ومعوية. وهي تسبب أيضًا التهابًا ونزيفًا بسيطًا بالرئة عندما تتجمع اليرقات بكمية كبيرة بداخلها. وتوجد بعض أنواع الإسكارس في الحصان والخنزير والماشية. وجسم الدودة أسطواني الشكل مدبب الطرفين ولونه أبيض مصفر. ويتميز الذكر بأنه أقصر من الأنثى وطرفه الخلفي ملتو في اتجاه السطح البطني. والجسم أملس وتوجد به أربعة

خطوط طولية اثنان منهما جانبيان والثالث ظهري والرابع بطني. ويفتح الفم عند الطرف الأمامي وتحيط به ثلاث شفاه أحداهما ظهرية وتحمل حلمتان حسيتان واثنتان بطنيتان جانبيتان تحمل كل منهما حلمة حسية واحدة. وتفتح الإست على مسافة قريبة أمام الطرف الخلفي للجسم. وفي الذكر تكون هذه الفتحة مشتركة للجهازين الهضمي والتناسلي وتعرف بفتحة المجمع. ويقع الثقب الإخراجي على مسافة غير بعيدة من الطرف الأمامي للجسم، وتفتح الفتحة التناسلية على السطح البطني في حوالي الربع أو الخمس الأمامي للجسم. وجدار الجسم مغطى أملس مرن وتوجد أسفله طبقة الإكتودرم. وتختفي الجدر الجانبية للخلايا الإكتودرمية ولذا تظهر طبقة الإكتودرم كمدمج خلوي توجد بداخله أنوية الخلايا مبعثرة في السيتوبلازم. يبرز الإكتودرم داخل تجويف الجسم في أربعة أماكن مكونًا الخط الظهري والخط البطني والخطان الجانبيان. ويلاحظ أن الخطان الجانبيان أكثر سمكًا من كل من الخط الظهري والخط البطني. ويوجد أسفل الإكتودرم طبقة من الألياف العضلية الطولية تقسمها الخطوط الظهرية والبطنية والجانبية إلى أربعة حزم طولية. وتتكون الليفة العضلية من خلية واحدة وتتميز إلى جزأين أحدهما متقبض ويقع بالقرب من الإكتودرم والآخر سيتوبلازمي ويحتوي على النواة وله زائدة سيتوبلازمية تمتد ناحية الخط الظهري في حالة العضلات القريبة من الخط الظهري، وتمتد في اتجاه الخط البطني في حالة العضلات القريبة من هذا الخط.



الإسكارس Ascaris

(أ) الأنثى (ب) الذكر (ج) منظر أمامي للطرف الأمامي

١- الفم ٢- الثقب الإخراجي ٣- الثقب التناسلي ٤- الإست ٥- فتحة المجمع ٦- الأشواك القضيبية ٧- الشفة الجانبية البطنية ٨- الشفة الظهرية ٩- الحلمات الحسية ١٠- الفم.

A. Female B. Male C. Front view of anterior tip.

1. mouth, 2. excretory pore, 3. genital opening, 4. anus,

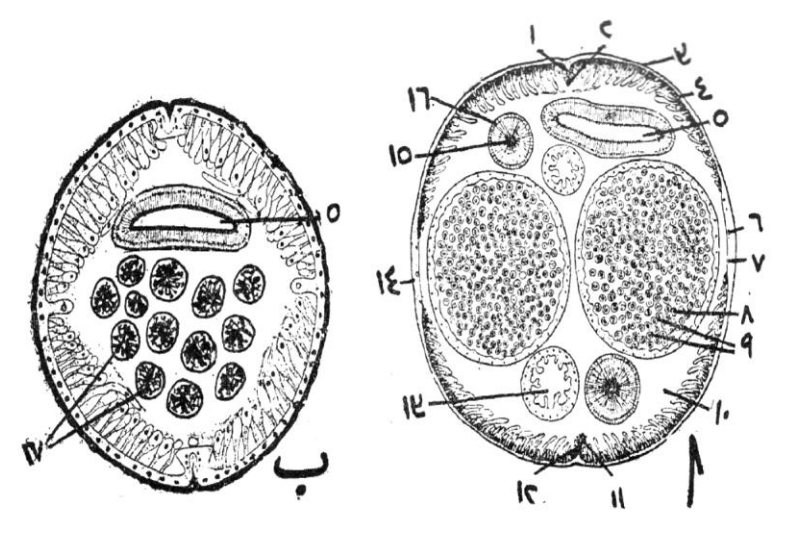
5. cloacal aperture, 6. penial sctae, 7. latero-ventral lip, 8. dorsal lip, 9. sensony papillac, 10. mouth.

والقناة الهضمية عبارة عن أنبوبة مستقيمة تمتد من الفم إلى الإست. ويؤدي الفم إلى البلعوم ومنه إلى مريء قصير يؤدي إلى الأمعاء وهي تمتد بطول الجسم كأنبوبة مستقيمة مبططة تشبه الشريط. ويتكون جدار الأمعاء من طبقة واحدة من الخلايا الطويلة ويبطنها جليد رقيق. وتنتهي الأمعاء بمستقيم قصير يفتح إلى الخارج عن طريق الإست في حالة الأنثى، وبفتحة

المجمع في حالة الذكر. وتمتص الإسكارس الغذاء غير الكامل الهضم الموجود داخل أمعاء العائل ثم يمر هذا الغذاء بمرحلة أخرى من الهضم داخل الأمعاء الطفيل.

ويتركب الجهاز الإخراجي من قناتين طويلتين تمتدان بداخل الخطين الجانبيين ويتصلان ببعضهما أماما ويفتحان بالثقب الإخراجي على السطح البطني. وتتجمع المواد الإخراجية السائلة بواسطة عدد قليل من الخلايا الكبيرة التي تمتد زوائدها العديدة وتتفرع داخل تجويف الجسم.

وتوجد حلقة عصبية حول البلعوم تمتد منها ستة أعصاب قصيرة إلى الأمام، وستة أحبال عصبية طويلة إلى الخلف. والحبلان العصبيان الظهري والبطني أكبر حجمًا ويمتدان داخل الخيطين الظهري والبطني على التوالي. ويمتد كل حبلان عصبيان من الأحبال العصبية الأربعة الباقية بداخل أحد الخيطين الجانبين ولا توجد أعضاء حسية خاصة فيما عدا الحلمات الحسية التي توجد على الشفاه التي تحيط بالفم.



قطاع عرضي في الإسكارس Transverse section in Ascaris

(أ) الأنثى (ب) الذكر

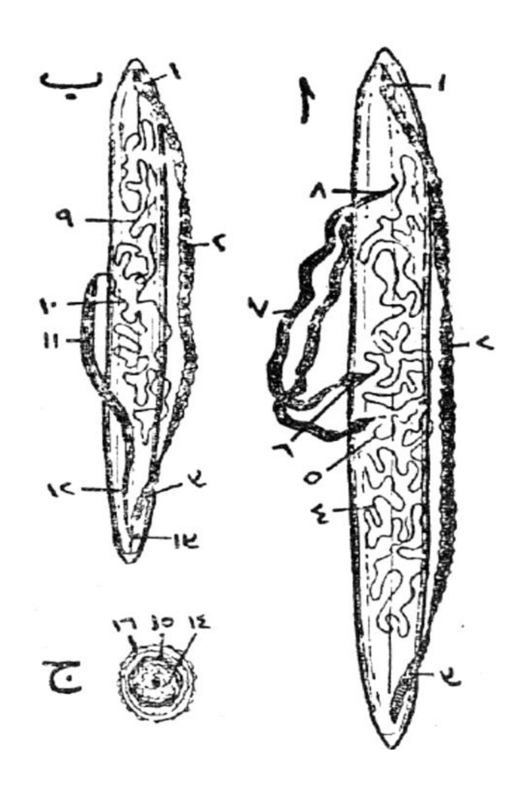
١- الخط الظهري ٢- العصب الظهري ٣- الجليد ٤- إكتودرم (مدمج خلوي) ٥- القناة الهضمية ٦- القناة الإخراجية ٧- العصب الجانبي ٨- الرحم ٩- البيض ١٠- التجويف الحول أحشائي ١١- العصب البطني ١٢- الخط البطني ١٣- قناة المبيض ١٤- الخط الجانبي ١٥- المحور ١٦- المبيض ١٧- الخصية.

A. In Female B. In Male

1. dorsal line, 2. dorsal nerve, 3. cuticle, 4. ectoderm (syncytium), 5. alimentary canal, 6. excretory canal, 7. lateral nerve, 8. uterus, 9. eggs, 10. perivisceral cavity, 11. ventral nerve, 12. ventral line, 13. oviduct, 14. lateral line, 15. rachis, 16. ovary, 17. testis.

والإسكارس وحيد الجنس، والأعضاء التناسلية خيطية الشكل، وفي الذكر توجد خصية واحدة فقط وهي على هيئة خيط طويل ملتو يؤدي إلى

أنبوبة أكثر اتساعًا تعرف بالحويصلة المنوية وهي تنتهي بالقناة القاذفة التي تفتح في المستقيم. ويوجد خلف المستقيم كيسان عضليان يحتويان على الشويكتين السفاديتين. والحيوانات المنوية خلايا مستديرة وهي تكتسب حركة أميبية عندما تنتقل إلى جسم الأنثى ويوجد في الأنثى مبيضان ملتويان خيطيًا الشكل يقع أحدهما أمام الآخر ويؤدي كل مبيض إلى قناة مبيضية أكبر سمكًا وتؤدي بدورها إلى رحم أكثر اتساعًا. وعند اتصال المبيض والرحم يوجد انتفاخ يعرف بالمستودع المنوي فيه الحيوانات المنوية. ويتصل الرحمان ببعضهما ويكونا مهبلًا رفيعًا أنبوبي الشكل يفتح إلى الخارج بالقرب من الطرف الأمامي عن طريق الثقب التناسلي الأنثوي الذي يقع على السطح البطني للحيوان. والبيضة بيضاوية الشكل تحتوي على بويضة غير مفلجة يوجد حولها غلاف محي يعرف بغشاء الإخصاب ويغلقه من الخارج قشرة كيتينية صلبة مسننة الجدار. ويمر البيض إلى الخارج مع براز العائل بأعداد كبيرة وعندما يصل إلى سطح رطب تبدأ عملية النمو بداخل البيضة لتعطي اليرقات وعندما ما يبتلع العائل هذا البيض فإن قشرة البيضة تذوب وتنطلق اليرقة وتخترق جدار الأمعاء ويحملها تيار الدم إلى الكبد حيث تبقى هناك بعض الوقت ثم تصل بعد ذلك إلى الرئتين أما عن طريق اختراق الحجاب الحاجز أو بواسطة تيار الدم. وتبقى اليرقة في الرئتين مدة طويلة وبعد ذلك يحملها تيار الهواء إلى القصبة الهوائية ثم إلى البلعوم ومنه إلى المريء والمعدة وأخيرًا تصل إلى الأمعاء حيث تكبر لتكون الطور البالغ الذي يعيد الدورة ثانية.



(أ) التشريح العام لأنثى الإسكارس.

(ب) التشريح العام لذكر الإسكارس

(ج) البيضة

١- البلعوم ٢- الأمعاء ٣- المستقيم ٤- المبيض الخلفي ٥- قناة المبيض ٦- المستودع المنوي ٧- الرحم ٨- المهبل ٩- الخصية ١٠- الوعاء الناقل ١١- الحويصلة المنوية ١٢- القناة القاذفة ١٣- كيسا الشوكتين القضيبيتين ١٤- الزيجوت ١٥- غشاء الإخصاب ١٦- القشرة.

A. General dissection of female Ascaris.

B. General dissection of male Ascaris.

C. Egg.

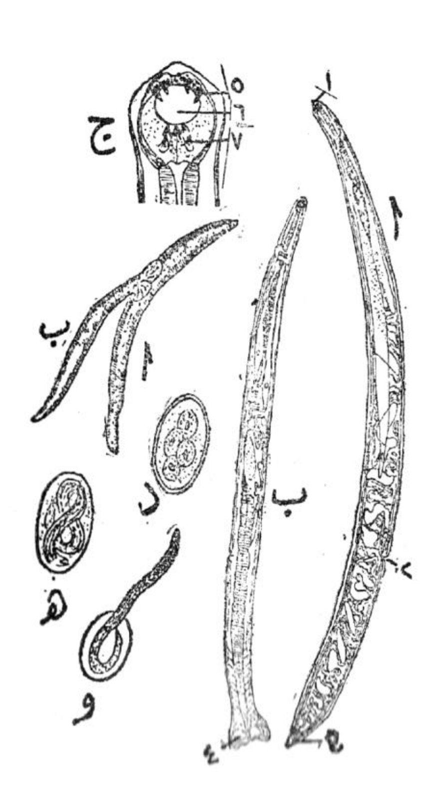
1. pharynx, 2. intestine, 3. rectum, 4. posterior ovary, 5. oviduct, 6. spermathcca, 7. uterus, 8. vagina, 9. testis, 10. vas deferens, 11. vesicula scminalis, 12. ejacilatory duet, 13. sacs of penial setae, 14. zygote, 15. fertilization membrane, 16. shell.

وتجويف الجسم يحده من الخارج الطبقة العضلية ومن الداخل جدار القناة الهضمية. وفي بداية تكوين تجويف الجسم نجد أنه يحتوي على عدد قليل من الخلايا الكبيرة وهي مجوفة وتلاحظ بسهولة عند الطرف الأمامي للدودة. وتتصل تجاويف هذه الخلايا ببعضها وتكون تجويف الجسم الذي يعرف بالتجويف حول الأحشائي حيث أنه يحتوي على أعضاء الأجهزة الداخلية.

الإنكلستوما Ankylostoma

الإنكلستوما حيوان كفيلي شديد الخطورة وهو أحد أجناس قبيلة الخيطيات ويعيش في الأمعاء الدقيقة للإنسان ويسبب أنيميا حادة. وتقع فتحة الفم على السطح الظهري للطرف الأمامي للدودة ولا توجد حولها شفاه ولكن يوجد زوجان من الأسنان الخطافية الشكل التي تبرز في التجويف الفمي عند حافته الأمامية، بينما يوجد عند حافته السفلى زوج آخر من الصفائح الكيتينية المنبسطة تتجه إلى أعلى. وتستعمل هذه الأسنان والصفائح في تثبيت الطفيل بجدار الأمعاء وتمزيق الغشاء المخاطي المبطن لها. والطرف الخلفي للذكر عريض ويكون الكيس السفادي الذي يمسك بالأنثى أثناء عملية السفاد. وتقع الفتحة التناسلية الأنثوية في منتصف الجسم. والبيضة بيضاوية الشكل وتمر إلى الخارج مع البراز وهي

تحتوي على بويضة منقسمة إلى أربع فلجات بمجرد خروجها من العائل وعندما توجد البيضة في وسط رطب يستمر نمو الجنين بداخلها ثم تخرج من البيضة يرقة صغيرة تتغذى بنشاط على المواد البرازية وهي تستطيع الحياة حوالي شهر. وتحدث العدوى عن طريق الشرب أو ملامسة المياه الملوثة التي تحتوي على هذه اليرقات التي تثقب الجلد وتنتقل خلال الأوعية الدموية أو الليمفاوية إلى القلب ومنه إلى الرئتين ومن هناك تمر إلى القصبة الهوائية ومنها إلى البلعوم فالمريء فالمعدة إلى أن تصل في النهاية إلى الأمعاء الدقيقة حيث تكبر في الحجم وتكون الطور البالغ.



دودة الإنكلستوما Ankylostoma

(أ) الأنثى (ب) الذكر (ج) منظر ظهري للطرف الأمامي (د) البيضة (هـ) يرقة داخل البيضة (و) خروج اليرقة من البيضة.

١- الفم ٢- الثقب التناسلي ٣- الإست ٤- الكيس السفادي ٥- أسنان ٦- فتحة الفم ٧- صفائح كيتينية.

A. Female. B. Male C. Dorsal view of anterior end. D. Egg.E. Larva inside egg. F. Larva coming out from egg.

1. mouth, 2. genital pore, 3. anus, 4. copulatory bursa, 5. teeth, 6. mouth opening, 7. chitinous plates.

قبيلة الحلقيات Phylum Annelida

تضم هذه القبيلة حيوانات ثلاثية الطبقات، سيلومية، لها تماثل جانبي. ويتكون الجسم من عدة قطع متتابعة حلقية الشكل. وتعيش بعض أفرادها في الماء المالح. والبعض الآخر في الماء العذب. وتوجد بعض الأنواع في التربة الرطبة بينما تعيش الأنواع الأخرى معيشة طفيلية داخل أجسام الفقاريات. ومن أمثلة هذه القبيلة دودة الأرض أو الألولوبوفورا.

الألولوبوفورا Allolobophora

تعيش هذه الدودة في التربة الرطبة وتتغذى على أوراق النباتات المتساقطة والمواد العضوية الموجودة في الطين الذي تبتلعه ويدخل قناتها الهضمية عندما تحفر في التربة. وتعتبر دودة الأرض ذات فائدة اقتصادية كبيرة للفلاح إذ أنها تساعده على إخصاب التربة ببقايا طعامها وهي تقوم بتهوية التربة أيضًا إذ أنه أثناء حفرها في التربة تتكون الممرات التي تساعد على وصول الهواء إلى الطبقات السفلى من التربة. والجسم أسطواني الشكل تقريبًا ويستدق عند طرفيه، ولونه بني محمر والسطح البطني للجسم منبسط تقريبًا ولونه باهت. وجسم الدودة مقسم إلى عدد كبير من القطع الحلقية الشكل تعرف بالعقل وتفصلها بعضها عن بعض ميازيب دائرية تعرف بالميازيب البين عقلية. وينقسم الجسم من الداخل إلى حجرات عديدة تماثل حلقات الجسم الخارجية في العدد. وتعرف العقلة الأولى بالحول فم وهي تحمل الفم على سطحها السفلى، ويوجد عند

الحافة الأمامية العليا للحول فم فص صغير يبرز إلى الأمام ويغطي فتحة الفم ويعرف بالقبل فم. وتقع فتحة الإست على السطح البطني للعقلة الأخيرة. وتحمل كل عقلة من عقل الجسم فيما عدا الأولى والأخيرة أربعة أزواج من الأشواك القصيرة زوجان منهما جانبيان والزوجان الآخران بطنيان. وتتجه هذه الأشواك إلى الخلف وتساعد الدودة على الحركة إلى الأمام. وتوجد في الدودة البالغة منطقة باهتة اللون غدية المظهر تضم تسعة عقل تبدأ من العقلة ٢٦ وتنتهي عند العقلة ٣٤، وهي غير كاملة من الناحية البطنية وتتخذ شكل السرج وتعرف بالسرج. ويلاحظ أن حافتي السرج البطنيتان مغلظتان وتكونان ما يعرف بعرفي البلوغ ويقعان على العقلات ٣١– ٣٣.





دودة الأرض (الألولوبوفورا) Earth morw
(Allolobophora)

١– الفم ٢– السرج ٣– الاست.

1. mouth, 2. clotellum, 3. anus.

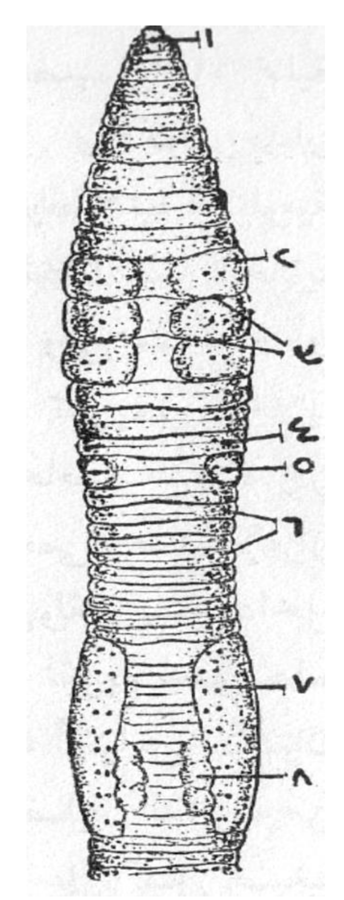
ويوجد في منتصف السطح الظهري للجسم ثقوب دقيقة تعرف بالثقوب الظهرية وهي تقع في الميازيب البين عقلية ابتداء من الميزاب الذي يفصل العقلتين الثامنة والتاسعة من الجسم. وتؤدي الثقوب الظهرية إلى تجويف الجسم مباشرة ويخرج منها سائل مخاطي يرطب السطح الخارجي للدودة ويساعدها على الحركة داخل الأنفاق التي تحفرها في التربة. ويوجد ثقبان دقيقان على جانبي السطح البطني لكل عقلة فيما عدا الثلاث عقل الأولى والعقلة الأخيرة من الجسم وهذان الثقبان يمثلان الثقبين الإخراجيين. والفتحتان التناسليتان الأنثويتان عبارة عن شقين مستعرضين يقعان على السطح البطني للعقلة ١٤.

ويوجد على السطح البطني للعقلة ١٥ فتحتان مستعرضتان تمثلان الفتحتين التناسليتين الذكريتين. ويوجد أيضًا زوجان من الثقوب الدقيقة المستديرة تمثل ثقوب المستودعات المنوية. ويقع الزوج الأول منها على الميزاب البين عقلي الذي يفصل العقلتين العاشرة والحادية عشرة. وتحيط بثقوب المستودعات المنوية ثلاثة أزواج من الحلمات المستديرة تقع على العقلات ٩، ١٠، ١١. وتفرز هذه الحلمات مادة مخاطية تساعد على تقريب الدودتين من بعضهما أثناء عملية السفاد ولذلك يطلق على هذه الحلمات اسم الحلمات التسافدية. ويتكون جدار الجسم من البشرة والطبقة العضلية الدائرية والطبقة العضلية الطولية والطلائية السيلومية ويغطي البشرة جليد رقيق وهي تتركب من عدة أنواع من الخلايا منها الخلايا الدعامية وهي غالبًا أسطوانية الشكل، والخلايا القاعدية المعوضة وهي مستديرة أو كمثرية الشكل وتقع عند قواعد الخلايا الدعامية وقادرة

على تعويض الخلايا التالفة في الجسم. وتوجد أيضًا في طبقة البشرة خلايا غدية مخاطية عديدة يمر إفرازها عن طريق فتحات توجد عند أطرافها السطحية. ويحمي هذا الإفراز السطح الخارجي للدودة من الجفاف ويساعدها على الحركة بسهولة ويسر داخل الأنفاق التي تحفرها في التربة ويعمل أيضًا في نفس الوقت على تقوية جدر هذه الأنفاق. وتندفع البشرة إلى الداخل في أماكن جانبية معينة مكونة أكياس الأشواك وعددها ثمانية أربعة منها جانبية والأخرى بطنية. وتتكون الطبقة العضلية الدائرية من ألياف عضلية مرتبة ترتيبًا دائريًا ويحيط بها نسيج ضام يحتوي على كتل صبغية توجد غالبًا في الجهة الظهرية للجسم وهذا هو السبب في أن السطح الظهري للجسم أدكن لونًا من السطح البطني. وتنتظم الألياف العضلية الطولية في اتجاه طولي وتظهر في القطاع العرضي بمظهر ريشي. وتبطن الألياف العضلية الطولية طبقة رقيقة من الخلايا الطلائية الميزودرمية المنشأ تعرف بالطلائية السيلومية الخارجية.

ويؤدي الفم إلى تجويف صغير يمتد إلى نهاية العقلة الثانية ويؤدي إلى البلعوم الذي يصل إلى نهاية العقلة الخامسة. وجدار البلعوم عضلي وتمتد منه حزم من العضلات الشعاعية تصل إلى جدار الجسم. ويؤدي البلعوم إلى أنبوبة ضيقة تعرف بالمريء وتمتد إلى العقلة الرابعة عشرة. ويتصل بالبلعوم ثلاثة أزواج من الأجسام الكروية أولها في تجويف المريء ويعرف بالأكياس المريئية ويقع في العقلة العاشرة، ويقع الزوجان الآخران في العقلتين ١١، ١٢ ويعرفان بالغدد الجيرية ويفرزان سائلًا لبنيًا يحتوي على حبيبات من كربونات الكالسيوم. ويمر هذا الإفراز إلى الأكياس المريئية

ومنه إلى المريء ويستعمل لمعادلة المواد الغذائية وهي غالبًا حمضية. ويلي المريء الحوصلة وهي متسعة رقيقة الجدار وتمتد إلى نهاية العقلة ١٦ وتستعمل لاختزان الطعام لفترة معينة.



منظر بطني للجزء الأمامي من دودة الأرض

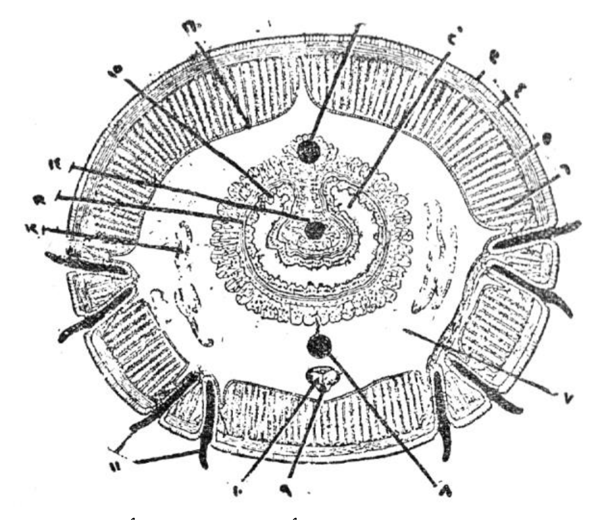
Ventral view of anterior part of Allolobophora

١- الفم ٢- الحلمات التسافدية ٣- ثقوب المستودعات المنوية ٤- الثقب التناسلي الأنثوي ٥- الثقب التناسلي الذكري ٦- الأشواك ٧- السرج ٨- عرف البلوغ

1. mouth, 2. copulatory papillae, 3. spermathecal openings, 4. female genital opening, 5. male genital opening, 6. setae,7. clitellum, 8. puberty ridge.

وتؤدي الحوصلة إلى القانصة وهي مستديرة الشكل وتمتد إلى نهاية العقلة ١٩، وجدارها عضلي سميك جدًا ويستعمل لطحن الطعام بمساعدة أجزاء الأحجار الصلبة والرمل الموجود فيها، وتؤدي القانصة إلى الأمعاء وهي تمتد إلى الخلف على طول الجسم وتنتهي بالمستقيم الذي يمتد بدوره

في العقلات الستة الأخيرة من الجسم ويفتح إلى الخارج عن طريق الإست. ويوجد انغماد على طول السطح الظهري لجدار الأمعاء يكون ثنية التفلوسول. وجزء القناة الهضمية الواقع أمام الأمعاء إكتودرمي المنشأ ويبطنه من الداخل الجليد ويعرف بالمعي الأمامي وهو يقوم بطحن الطعام وتفتيته إلى أجزاء صغيرة جدًا. والأمعاء إندورمية المنشأ ولا يبطنها جليد ويطلق عليها المعي المتوسط ووظيفتها هضم الطعام وامتصاصه. ويساعد التفلوسول على زيادة السطح المعرض للامتصاص ويعتبر المستقيم إكتودرمي المنشأ ويبطنه الجليد ويعرف بالمعي الخلفي وهو يقوم باختزان الطعام غير المهضوم لحين طرده إلى خارج الجسم. وتتكون طلائية الأمعاء من خلايا عمودية مهدبة توجد بينها مجموعة من الخلايا الكأسية الشكل تقوم بإفراز العصارات الهاضمة.



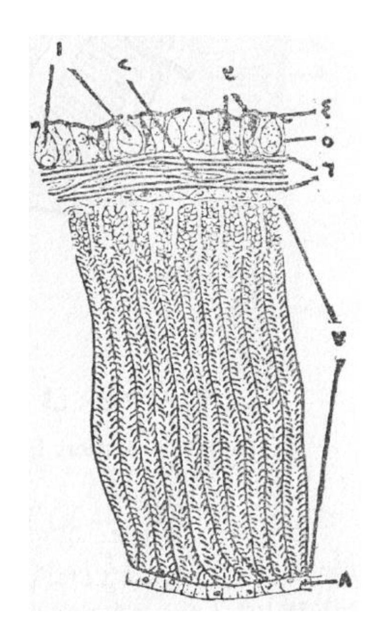
قطاع عرضي في منطقة الأمعاء في دودة الأرض

Transverse section in intestinal region of Allolobophora

١- الوعاء الدموي الظهري ٢- الأمعاء ٣- الجليد ٤- البشرة ٥- الطبقة العضلية الدائرية ٦- الطبقة العضلية الطولية ٧- السيلوم ٨- الوعاء الدموي البطني ٩- الوعاء التحت عصبي ١٠- الحبل العصبي ١١- الأشواك ١٢- نفريدة ١٣- عضلات الأمعاء ١٤- الوعاء التفلوسولي بداخل التفلوسول ١٥- طلائية الأمعاء ١٦- الطلائية السيلومية.

1. dorsal blood vessel, 2. intestine, 3. cuticle, 4. epidermis, 5. circular muscle layer, 6. longitudinal muscle layer, 7. coelom, 8. ventral blood vessel, 9. subneural vessel, 10. nerve cord, 11. setae, 12. nephridium, 13. gut muscles, 14. typhlosolar blood vessel inside typhlosole, 15. intestinal epithelium, 16. coelomic epithelium.

ويوجد خارج طلائية الأمعاء طبقة من النسيج الضام تمثل الطبقة تحت المخاطية وتحيط بها طبقة من الألياف العضلية الدائرية تليها طبقة أخرى من الألياف العضلية الطولية. والطبقة العضلية الطولية مغطاة بطلائية سيلومية داخلية تحورت خلاياها وكونت خلايا إخراجية تعرف بالخلايا الصفراء. ويعتبر تجويف الجسم سيلوميًا إذ أنه محاط بطبقتين بويتونيتين نشأتا من الميزودرم. ويمتلئ التجويف السيلومي بالسائل السيلومي الذي يكسب الجسم صلابته ويحمي القناة الهضمية والأحشاء الأخرى من المؤثرات الخارجية. ويحتوي السائل السيلومي على الكريات السيلومية التي يقوم بعضها بوظيفة إخراجية وهي أميبية الشكل وتعرف بالخلايا البلعمية.



قطاع عرضي في جدار جسم الألولوبوفورا

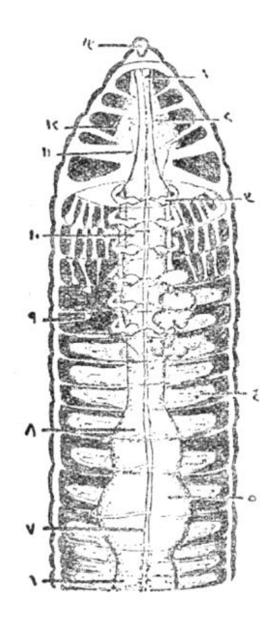
Transverse section in body wall of Allolobophora

١- خلية غدية مخاطية ٢- وعاء دموي ٣- خلية حسية ٤- جليد ٥- خلية دعامية ٦- الطبقة العضلية الدائرية ٧- الطبقة العضلية الطولية ٨- الطلائية السيلومية.

1. glandular mucous cell, 2. blood vessel, 3. sensory cell, 4. cuticle, 5. supporting cell, 6. circular muscle layer, 7. longitudinal muscle layer, 8. coelomic epithelium.

ويحدث الإخراج أساسًا بواسطة أعضاء خاصة تعرف بالنفريدات. ويقوم السيلوم هنا بدور جزئي في عملية الإخراج. ويوجد زوج من النفريدات في كل عقلة من عقل الجسم فيما عدا الثلاثة الأولى والعقلة الأخيرة. وتقع كل نفريدة في عقلتين ويوجد جزء صغير منها في الأولى بينما الجزء الأكبر يوجد في العقلة الخلفية. وتتركب النفريدة من قمع دقيق

يسمى قمع النفريدة يؤدي إلى قناة ضيقة وقصيرة تخترق الحاجز الموجود بين العقلتين وتمر إلى العقلة الخلفية حيث تتصل بأنبوبة شديدة الالتواء تنتهي بأنبوبة أخرى واسعة نسبيًا تعرف بالمثانة أو المستودع. وترتبط الأجزاء المختلفة للنفريدة مع بعضها بواسطة نسيج ضام. وتلاصق الأنبوبة الملتوية للنفريدة مجموعة من الشعيرات الدموية الدقيقة خلاياها قادرة على استخلاص المواد الإخراجية من الدم. وتمر هذه المواد الإخراجية خلال الأنبوبة النفريدية إلى المستودع الذي يفتح إلى الخارج عن طريق الثقب الإخراجي. وتساعد الخلايا الصفراء أيضًا في عملية الإخراج وتكبر في الحجم نتيجة لتجمع المواد الإخراجية، وتتسع وتنفصل أجزاؤها السطحية وتسقط في التجويف السيلومي. وهذه الأجزاء المنفصلة إما أن تتحلل وتسقط في التجويف السيلومي وتمر إلى قمع النفريدة ومنها إلى الخارج أو تبتلع بواسطة الخلايا البلعمية وتمر معها إلى الخارج عن طريق قمع النفريدة، أو عن طريق اختراق جدار الجسم أو جدار الأمعاء أو خلال الثقب الظهري.



التشريح العام للألولوبوفورا

General dissection of Allolblphora

١- التجويف الفمي ٢- العقدة فوق البلعومية ٣- قلب كاذب ٤- النفريدة ٥- القانصة ٦- الأمعاء ٧- الوعاء الدموي الظهري ٨- الحوصلة ٩- المستودعات المنوية ١٠- المريء ١١- البلعوم ١٢- الوصلة الحول بلعومية ١٣- القبل فم.

1. buccal cavity, 2. suprapharyngeal ganglion, 3. pseudoheart, 4. nephridium, 5. gizzard, 6. intestine, 7. dorsal blood vessel, 8. crop, 9. spermathecae, 10. oesophagus, 11. pharynx, 12. circumpharyngeal commissure, 13. prostomium.

ويتركب الجهاز العصبي من حبل عصبي مزدوج يمتد على طول السطح البطني للجسم. وينتفخ الحبل العصبي قليلًا في كل عقلة من عقل الجسم مكونًا عقدة عصبية تخرج منها ثلاثة أزواج من الأعصاب تصل إلى الأعضاء المختلفة الموجودة في العقلة. ويوجد عند الطرف الأمامي للعقلة

الرابعة عقدة عصبية تتكون من التحام عقدتين تقعان أسفل البلعوم وتعرف بالعقدة التحت بلعومية. كما أنه يوجد أيضًا فوق البلعوم عقدتان عصبيتان كبيرتان تعرفان بالعقدتين الفوق بلعوميتين وتمتد خلاياهما العصبية لتصل إلى منطقة القبل فم. وتتصل العقدة التحت بلعومية بالعقدتين الفوق بلعوميتين بواسطة وصلتين عصبيتين تحيطان بالبلعوم وتعرفان بالوصلتين الحول بلعوميتين. ولا يوجد في الألولوبوفورا أعضاء حسية خاصة للضوء أو السمع ولكنه توجد في البشرة خلايا كبيرة حساسة للضوء، ويوجد أيضًا في بشرة القبل فم والحول فم خلايا غدية تنتظم في مجموعات وهي تعتبر خلايا شمية ولمسية.

والجهاز الدوري في دودة الأرض جهاز مقفل إذ أن تيار الدم لا يمر في تجويف الجسم ولكنه يمر داخل الأوعية الدموية الموجودة في الجسم. ولون الدم أحمر نتيجة لوجود مادة الهيموجلوبين مذابة في البلازما. ويحتوي الدم على كريات عديمة اللون كتلك التي توجد في السيلوم. ويمتد الوعاء الدموي الظهري على طول السطح الظهري للقناة الهضمية وهو متسع ومتقبض ويحتوي على صمامات في كل عقلة. ويمر الدم خلال هذا الوعاء من الخلف إلى الأمام. ويوجد أسفل القناة الهضمية وعاء دموي آخر يعرف بالوعاء الدموي البطني وهو أضيق من الوعاء الظهري ومتقبض ولا يحتوي على صمامات. ويمر الدم خلال الوعاء الدموي البطني من الأمام إلى الخلف. ويتصل الوعاء الدموي الظهري بالوعاء الدموي البطني بواسطة وصلات مستعرضة يوجد زوج منها في كل عقلة من عقلات الجسم. والوصلات الموجودة في العقلات من ٦- ١١ كبيرة ومتقبضة وتعرف

بالقلوب الكاذبة. وتعطي الأوعية الدموية الظهرية والبطنية أوعية أخرى دقيقة إلى الأعضاء المختلفة للجسم. ويتجمع الدم من الأجزاء المختلفة للجسم في أوعية ضيقة تصب في الوصلات الدموية المستعرضة حيث يمر الدم منها إلى الوعاء الدموي الظهري ومنها إلى القلوب الكاذبة ويندفع الدم من القلوب الكاذبة إلى الوعاء الدموي البطني ويمر إلى أجزاء الجسم المختلفة.

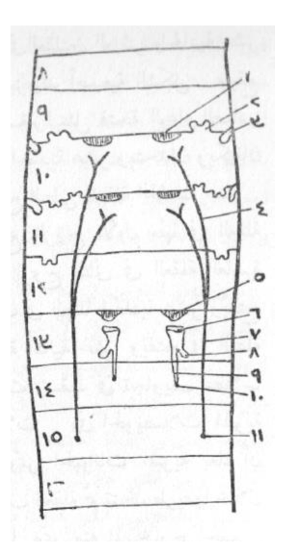
ويتخلص الدم من المواد الإخراجية داخل الأوعية الدموية التي تصل إلى النفريدات من الوعاء الدموي البطني. وتحدث تنقية الدم في الأوعية الدموية السطحية التي توجد في جدار الجسم حيث يمر الأكسجين المذاب في السائل المخاطي الموجود على سطح الجسم إلى داخل هذه الأوعية السطحية.

والألولوبوفورا حيوان خنثوي ولكن تحدث عملية الإخصاب بين دودتين إذ أن الحيوانات المنوية تنضج في وقت مبكر عن البويضات. وتتركب الأعضاء التناسلية الذكرية من زوجين من الخصيات يقعان في العقلتين العاشرة والحادية عشر وهذه الخصيات عبارة عن أجسام صغيرة مزودة بزوائد إصبعية الشكل. ويقع على كل جانب من جانبي العقلة العاشرة قمع صغير يمثل فتحة الوعاء الصادر للخصية الأخرى الموجودة على نفس الجانب في العقلة الحادية عشر ويتحدان ويكونان الوعاء الناقل الذي يمر إلى الخلف ويفتح على السطح البطني للعقلة الخامسة عشر. وتوجد أربعة أزواج من الحويصلات المنوية ويقع الزوج الأول منها في العقلة

التاسعة ويفتح في تجويف العقلة العاشرة، ويقع الزوج الثاني في العقلة العاشرة ويفتح في العقلة الحادية عشر، ويقع الزوج الثالث في العقلة الحادية عشر ويفتح في العقلة العاشرة، والزوج الرابع موجود في العقلة الثانية عشر ويفتح في العقلة الحادية عشر.

وتتكون الخلايا الجرثومية في الخصيات وتسقط في تجاويف عقلاتها وتمر إلى الحويصلات المنوية التي تفتح في هذه العقلات. وفي الحويصلات المنوية تتضح الخلايا الجرثومية وتكون التوتيات المنوية وتمر الحيوانات المنوية بعد أن تنفصل من التوتيات المنوية إلى الخارج داخل تجويف العقلة ثم تتخذ طريقها خلال فتحة الوعاء الصادر القمعية الشكل إلى الوعاء الناقل وتمر منه إلى خارج الجسم. وتتكون الأعضاء التناسلية الأنثوية من مبيضين كمثري الشكل يقعان في العقلة الثالثة عشر. ويوجد مقابل كل مبيض فتحة مهدبة قمعية الشكل تكون ما يعرف بقمع المبيض وهو يؤدي إلى كيس مستدير يسمى بكيس البيض. ويؤدي قمع المبيض أيضًا إلى أنبوبة قصيرة بقناة المبيض وتفتح على السطح البطني للعقلة الرابعة عشر. وتتكون الخلايا الجرثومية في المبيض وتسقط بعد ذلك في السيلوم وتمر إلى كيس البيض حيث يتم نضجهما ثم تمر إلى الخارج عن طريق قناة المبيض. ويوجد زوج من المستودعات المنوية في كل من العقلتين العاشرة والحادية عشر وهي عبارة عن أكياس صغيرة مستديرة. ويحدث التزاوج عند ما تقترب دودتان من بعضهما بواسطة سطحيهما البطنيين ويكون طرفاهما الأماميان في اتجاهين متضادين بحيث تقع منطقة السرج في أحدهما مقابل منطقة المستودعات المنوية في الأخرى. ويفرز السرج مادة مخاطية غليظة

القوام تقوم بربط الدودتين بعضهما ببعض جيدًا. وتساعد الغدد التسافدية أيضًا في هذه العملية وتنكمش عضلات كل من الدودتين بطريقة غريبة تسمح بتكوين ميزابين منويين يمتدان من عضلات كل من الدودتين بطريقة غريبة تسمح بتكوين ميزابين منويين يمتدان من العقلة الخامسة عشر في إحدى الدودتين إلى نقطة تقع مقابل منطقة المستودعات المنوية في الدودة الأخرى.



الأعضاء التناسلية في الألولوبوفورا

Reproductive organs in Allolobophora

١- الخصية ٢- الحويصلة المنوية ٣- المستودع المنوي ٤- الوعاء الصادر ٥- المبيض ٦- قمع البيض ٧- الوعاء الناقل ٨- كيس البيض ٩- قناة المبيض ١٠- الثقب التناسلي الأنثوي ١١- الثقب التناسلي الذكري.

1. testis, 2. vesicula seminalis, 3. spermatheca, 4. vas efferens, 5. ovary, 6. ovarian funnel, 7. vas deferens, 8. ovisae, 9. oviduct, 10. female genital opening, 11. male genital opening.

وتمر الحيوانات المنوية إلى الخارج وتسبح في المخاط الذي يملأ الميزابين المنويين وتدخل المستودعات المنوية للدودة الأخرى حيث تختزن هناك. وبعد ذلك تنفصل الدودتان. وعندما يكتمل نضج البويضات داخل أكياس البيض يفرز السرج مادة مخاطية قرنية سرعان ما تصبح صلبة متينة وتكون حلقة تحيط بالجسم ثم يفرز السرج مادة زلالية تملأ ما بين الحلقة وجسم الدودة. وبعد ذلك ينزلق جسم الدودة داخل الحلقة من الأمام إلى الخلف. وعندما تصبح الفتحات التناسلية الأنثوية داخل الحلقة تخرج البويضات الناضجة إلى الحيز الموجود بين الحلقة القرنية وجسم الدودة. وعندما تقع فتحات المستودعات المنوية داخل الحلقة نتيجة لاستمرار انزلاق الدودة تخرج المنيات لتلتقي بالبويضات داخل الحلقة. وبعد ذلك تسحب الدودة جسمها كلية من الحلقة وتقفلها عند طرفيها بواسطة فمها ويتكون نتيجة لذلك ما يعرف بالشرنقة أو محفظة البيض. وتحتوي هذه الشرنقة على بويضات عديدة ومنيات وسائل لبني تفرزه بعض الغدد الخاصة الموجودة على السرج. وينجح أحد الزيجونات الناتجة في الوصول إلى الطور البالغ بينما يضمر الباقي.

والألولوبوفرا لها قدرة كبيرة على التجديد؛ فالأجزاء التالفة تعوضها الخلايا القاعدية المعوضة الموجودة في البشرة وعند ما تقطع الدودة إلى جزأين فإن كل جزء يكمل نفسه وينمو مكونًا الدودة البالغة بأعضائها المختلفة.

قبيلة مفصليات الأرجل Phylum Arthropoda

تعتبر هذه القبيلة أكبر قبائل المملكة الحيوانية وهي تضم ما يزيد على ثلاثة أرباع أنواع الحيوانات المعروفة. وهي حيوانات ثلاثية الطبقات، سيلومية وذات تماثل جانبي. ويتركب الجسم من سلسلة من العقلات تدعمها زوائد مفصلية. وتتكون هذه الزوائد المفصلية أيضًا من قطع يتصل بعضها ببعض اتصالًا مفصليًا وهذا هو السبب في تسمية هذه القبيلة بمفصليات الأرجل. وفي العادة تتحور الزوائد المحيطة بالفم وتكون الأقدام الفكية التي تساعد في مسك وقضم الغذاء.

والجسم مغطى بهيكل خارجي صلب يكون لينًا في مناطق التمفصل بين الأجزاء المختلفة. ويتكون الهيكل الخارجي من جليد صلب تفرزه خلايا البشرة وهو يعوق نمو الحيوان ولذا فإن الحيوان يتخلص منه أثناء دورة حياته ويحل محله هيكل آخر يسمح بنمو الحيوان قبل أن يتصلب ثانية وتعرف هذه الظاهرة بالانسلاخ، وتنقسم هذه القبيلة إلى الرتب المهمة الآتية:

١ – رتبة القشريات Class Crustacea

٢ – رتبة العنكبيات Class Arachnida

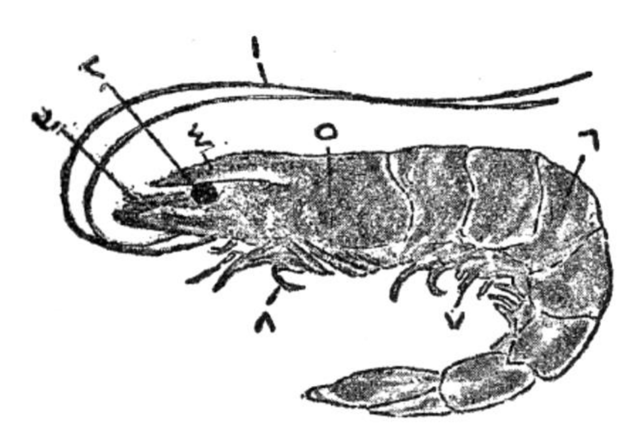
٣ – رتبة الحشرات(سداسيات الأرجل) (Hexapoda) Class Insccta

١- رتبة القشريات Class Crustacea

وهي حيوانات مفصلية، مائية، تتنفس بواسطة الخياشيم، ولها زوجان من قرون الاستشعار، وثلاثة أزواج على الأقل من الأقدام الفكية. وينقسم الجسم عادة إلى منطقة الرأس ومنطقة الجذع أو المنطقة الخلف رأسية. وتلتحم عقلات الرأس أحيانًا مع بعض عقلات الصدر وتكون الرأس صدر. ويحدث هذا الالتحام إما بواسطة اختفاء الميازيب التي تفصل بين العقلات المتتابعة أو بواسطة وجود ما يعرف بالدرقة. وتقع منطقة العجز عند الطرف الخلفي للجذع ومن أمثلة هذه الرتبة الجمبري.

الجمبري (Prawn) Penaeus

وهو يعيش في البحر بالقرب من الشواطئ مختبئًا تحت الصخور أثناء النهار ويدفن نفسه غالبًا في الرمل أو الطين تاركًا طرفه الأمامي ليتغذى ويتنفس. ويتميز الجسم إلى منطقتين الأمامية منهما تعرف بالمنطقة الرأس صدرية ويغطيها من الناحيتين الظهرية والجانبية درع غليظ يعرف بالدرقة. والمنطقة الخلفية من الجسم مقسمة إلى عقلات واضحة وتعرف بالبطن. والمنطقة الرأس صدرية غير مقسمة ومن المعتقد أنها تتكون من أربعة عشر حلقة مندغمة مع بعضها وهي تحمل أربعة عشر زوجًا من الزوائد ستة منها تتصل بالرأس والباقي يتصل بالصدر.



Penaeus (Prawn) الجمبري

١- قرن الاستشعار الثاني ٢- العين ٣- قرن الاستشعار الأول ٤- البوز ٥- منطقة الرأس صدر ٦- البطن ٧- زوائد بطنية ٨- زوائد صدرية.

1. second antenna, 2. eye, 3. first antenna, 4. rostrum, 5. cephalo-thorax, 6. abdomen, 7. abdominal appendages, 8. thoracic appendages.

ويمتد من الدرقة إلى الأمام وفي الوسط تركيب مشرشر يعرف بالبوز. ويقع على كل جانب من جانبي الدرقة ميزاب عنقي يمتد في اتجاه مائل متعرج ويقسمها إلى جزأين أحدهما أمامي ويتبع الرأس والآخر خلفي ويتبع الصدر. ويمتد على السطح الظهري للدرقة وعلى كل جانب ميزاب طولي يعرف بالميزاب القلب خيشومي. ويقسم الميزابان القلب خيشوميان سطح الدرقة إلى منطقة متوسطة ظهرية تعرف بغطاء القلب وتقع بين هذين الميزابين وتغطي منطقة القلب، بينما تعرف المنطقتان الجانبيتان بغطاء الخياشيم وهما تغطيان منطقة الخياشيم. ويتركب البطن من ست عقلات واضحة تحمل الأخيرة منها قطعة مثلثة الشكل تعرف بالعجز.

٢- رتبة العنكبيات Class Arachnida

تضم هذه الرتبة العقارب والعناكب والقراد والحلم. وهي تختلف في تركيبها ولكنها تتفق في غياب قرون الاستشعار والفكوك الحقيقية. وينقسم الجسم إلى ثلاثة مناطق رئيسية وتعرف المنطقة الأمامية بمقدم الجسم أو الرأس صدر والمنطقة المتوسطة بوسط الجسم والمنطقة الخلفية بمؤخر الجسم وتسمى المنطقتان الأخيرتان بالبطن. ويوجد دائمًا زوجين من الزوائد الرأسية الأول منهما صغير ويطلق عليه القرنان الكلابيان. وتقع فتحة الفم بين هذين القرنين عند الطرف الأمامي للجسم. والزوج الثاني من الزوائد الفمية يشبه الأرجل وتنتهي كل منهما بكلابة وتعرفان باللامستين القدميتين ويليهما أربعة أزواج من أرجل المشي. وفي بعض أفراد رتبة العنكبيات توجد الرئات الكتابية وهي عبارة عن أكياس تحتوي على صفائح عديدة متراصة بجوار بعضها البعض وتقوم بعملية التنفس. وفي البعض الآخر توجد القصبات الهوائية وتتنفس الأنواع الطفيلية عن طريق الجلد. ومن أمثلة هذه الرتبة العقرب.

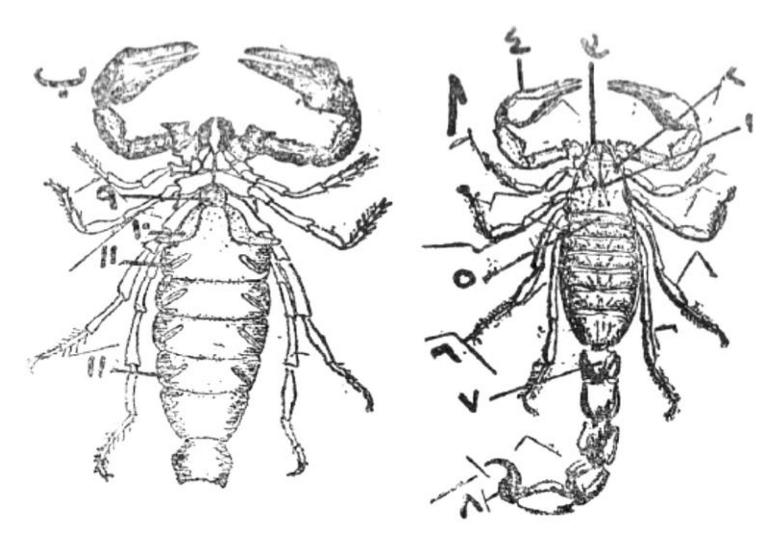
العقرب (Buthus (Scorpion

وهو حيوان يوجد بكثرة في البلاد الحارة. وهي تتغذى في الغالب على الحشرات وتوجد عادة مختبئة أسفل الصخور والأحجار. وينقسم الجسم إلى ثلاث مناطق رئيسية، وهي مقدم الجسم ووسط الجسم ومؤخر الجسم. ويلي مؤخر الجسم الذويل وينتهي بزبان السم. ومقدم الجسم

مغطى بالدرقة ويحمل ستة أزواج من الزوائد وهي: القرنان الكلابيان، واللامستان القدميتان، وأرجل المشي وعددها أربعة أزواج، والدرقة عبارة عن درع ظهري يحمل زوجًا من العيون الوسطية وعددًا من العيون الجانبية الصغيرة يتراوح ما بين ٣- ٥ على كل من حافتيه الجانبيتين الأماميتين. ويتركب القرن الكلابي من ثلاث عقلات إحداها تكون جذعًا للزائدة بينما العقلتان الأخيرتان تكونان الكلابة. واللامسة القدمية أكبر حجمًا وأقوى من القرن الكلابي. وتتكون كل لامسة قدمية من ست عقلات تكون العقلتان الأخيرتان منهما الكلابة. وأرجل المشي تشبه بعضها البعض ولكنها تزداد في الطول من الأمام إلى الخلف.

وتتركب كل رجل من سبع عقلات وهي الحرقفة والمدور والفخذ والساق، والرسغ وهو مكون من ثلاث عقلات وينتهي بثلاثة مخالب. ويعتبر وسط الجسم أكبر مناطق الجسم ويتركب من ستة عقلات تحمل الأولى منها غطاء الفتحة التناسلية، وتحمل الثانية الأمشاط بينما تحمل الأربع عقلات الباقية الرئات الكتابية. ويتكون غطاء الفتحة التناسلية من صفيحتين نصف دائريتين توجد بينهما الفتحة التناسلية الذكرية أو الأنثوية. والأمشاط زوائد مشطية الشكل ويحمل كل منها عددًا كبيرًا من الأسنان. ويعتقد بعض العلماء أن الأمشاط تستعمل في عملية السفاد بينما يظن البعض الآخر أنها تساعدها في عملية التنفس عن طريق رفع الجسم، وبذلك يمر الهواء بسهولة خلال الفتحات التنفسية التي تقع على السطح البطني للعقلات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة من وسط الجسم. وكل فتحة تنفسية عبارة عن شق مائل يؤدي إلى رئة كلابية توجد في الداخل.

ويتركب مؤخر الجسم من ستة عقل الأولى منها عريضة بينما العقل الأخيرة أسطوانية الشكل. وتحمل العقلة الأخيرة الذويل وهو يتكون من جزأين أحدهما منتفخ كروي الشكل والآخر يشبه المخلب ويكون الزبان.



العقرب (Scorpion) Buthus

(أ) منظر ظهري (ب) منظر بطني

١- العيون الوسطية ٢- العيون الجانبية ٣- قرن كلابي ٤- لامسة قدمية ٥- العقلة الأولى من وسط الجسم ٦- رجل المشي ٧- العقلة الأولى من مؤخر الجسم ٨- الذويل ٩- غطاء الفتحة التناسلية ١٠- مشط ١١- فتحة تنفسية.

A. Dorsal view. B. Ventral view.

1. median eyes, 2. lateral eyes, 3. chelicera, 4. pedipalp, 5. first segment of mesosoma, 6. walking leg, 7. first segment of mesosoma, 8. telson, 9. genital operculum, 10. comb, 11. stigma.

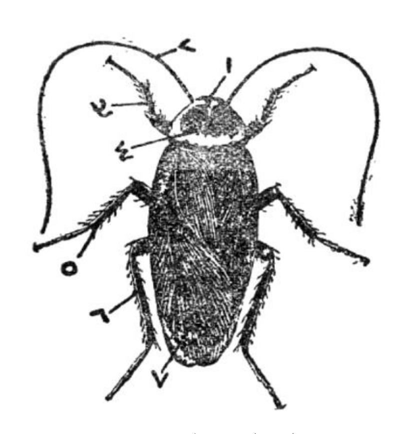
٣- رتبة الحشرات (سداسيات الأرجل) Class Insccta (Hexapoda)

وهي حيوانات مفصلية تتنفس بواسطة القصبات الهوائية. وينقسم الجسم إلى ثلاث مناطق واضحة وهي الرأس وتتركب من ست عقلات مندغمة مع بعضها، والصدر يتركب من ثلاث عقلات منفصلة، والبطن ويتركب من عدد غير ثابت من العقل. والحشرات لها ثلاثة أزواج من الأرجل وزوجين من الأجنحة في الغالب. وفي حالات قليلة لا يوجد سوى زوج واحد من الأجنحة وأحيانًا لا توجد أجنحة على الإطلاق. ويوجد أيضًا زوج من قرون الاستشعار وزوج آخر من العيون المركبة وعدد قليل من العيون البسيطة. ولا تحمل العقلات البطنية أية زوائد ويستثنى من ذلك العقلات البطنية الخلفية. والقلب عبارة عن أنبوبة ظهرية. والحبل العصبي عبارة عن حبل مزدوج يتكون من عقد عصبية مزدوجة. والأعضاء الإخراجية تتركب من أنابيب ملبيجي. والأجناس منفصلة وتصحب عملية النمو عادة عملية أخرى يطلق عليها اسم عملية التحول وهي تشمل التغيرات التي تحدث للحشرة الصغيرة ومن وقت فقسها من البيضة حتى تصل إلى الطور اليافع. ومن أمثلة هذه الرتبة الصرصور الأمريكي.

الصرصور الأمريكي Periplaneta americana (Cockroach)

وهي حشرة شائعة الوجود في المطابخ ودورات المياه وأنابيب المجاري وغيرها من الأماكن المظلمة الرطبة. وهي حشرة ليلية تظهر في الليل باحثة عن غذائها. ويتكون جسم الصرصور من عشرين عقلة وهي غير واضحة تمامًا نتيجة التحام بعضها أو ارتدادها لتختفي داخل إحدى العقل في

مناطق مختلفة من الجسم. ويتميز الجسم إلى ثلاث مناطق واضحة هي الرأس والصدر والبطن. ويوجد بين الرأس والصدر عنق رفيع وقصير. والرأس مفلطحة بيضاوية الشكل وتتخذ وضعًا عموديًا على المحور الطولي للجسم ويغطيها هيكل خارجي يتكون من عدد من الصفائح الكيتينية تعرف بالقطع الهيكلية وهي مندغمة مع بعضها ولا يوجد بها أي أثر للتعقيل. ويتركب الرأس من ست عقلات مندغمة مع بعضها وتحمل الرأس زوجًا من الأعين المركبة الكلوية الشكل على حافتيها الجانبيتين الظهريتين.



منظر ظهري للصرصور

Dorsal view of Cockroach
(Periplaneta)

١- الرأس ٢- قرن الاستشعار ٣- الرجل الأمامية ٤- القصعة ٥- الرجل الوسطية ٦- الرجل الخلفية ٧- الجناح الأمامي.

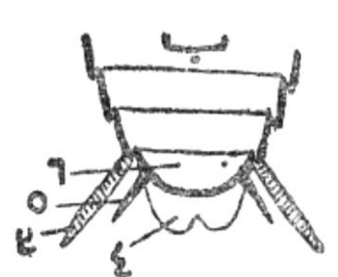
1. hcad, 2. antenna, 3. anterior leg, 4. scutellum, 5. middle leg,6. hind leg, 7. fore-wing.

وتعرف المنطقة العليا من الرأس الواقعة بين العينين المركبتين بالجمجمة. ويوجد على السطح المقعر لكل عين مركبة انخفاض يعرف بنقرة

قرن الاستشعار ويستقر فيها قرن الاستشعار وهو يشبه السوط ويتكون من عدد كبير من العقلات. ويوجد بجانب نقرة قرن الاستشعار منطقة شفافة تعرف بالكوة وهي تمثل عينًا بسيطة. وتقع أسفل الجمجمة إلى الأمام قطعة هيكلية متوسطة تعرف بالجبهة، وهي تتصل بقطعة أخرى تقع في اتجاه الفم تعرف بالدرقة. وتتصل الدرقة بدورها بقطعة أخرى تسمى الشفة العليا وتحيط بالتجويف الفمي من الأمام. ويقع أسفل كل عين مركبة قطعة هيكلية تمتد في اتجاه الفم وتعرف بالخد. ويتصل كل من الخدين بصفيحة صغيرة تعرف بصفيحة الفك العلوي وهي تلاصق قاعدة هذا الفك. وتوجد فتحة الفم عند مقدمة الرأس ويحيط بها عدد من الزوائد التي تتحور لتلائم وظيفة قضم الغذاء. وتعتبر أجزاء الفم زوائد حقيقية فما عدا الشفة العليا فإنها عبارة عن صفيحة كيتينية نصف دائرية تقريبًا تتحرك حركة بسيطة إلى أعلى وإلى أسفل. ويوجد خلف الشفة العليا زوج من الفكوك القوية تكون الفكان الأماميان وهما عبارة عن أجزاء كيتينية سميكة. والحافة الداخلية لكل منهما مسننة وقوية. ويلي الفكان الأماميان زوج ثان من الفكوك وهي أقل صلابة وتعرف بالفكين الخلفيين. ويتكون كل فك خلفي من جزء قاعدي يتركب من عقلتين القريبة منهما تعرف بالوصلة والبعيدة تعرف بالساق وهي تحمل فصين أحدهما داخلي ويعرف بالمشرشر والآخر خارجي ويطلق عليه القلنسوة. ويحمل هذان الفكان على حافتيهما الداخليتين أشواكًا تساعد في عملية قضم الغذاء. ويحمل الساق ملماسًا فكيًا يتكون من خمس عقلات وهو عضو لمسي ومن المحتمل أن يؤدي

وظيفته كعضو ذوق. وتقع الشفة السفلى خلف الفك الخلفي وهي تحيط بتجويف الفم من الخلف





منظر بطني للجزء الخلفي للصرصور

Ventral view of hind region of Cockroach

(أ) الأنثى (ب) الذكر

١- العقلة البطنية السادسة

٢- العقلة البطنية السابعة

٣- القرن الشرجي

٤- القطعة الظهرية للعقلة العاشرة

٥- القلم

٦- العقلة البطنية التاسعة.

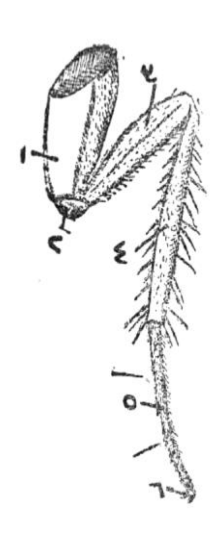
A. Female B. Male

1. 6th. abdominal segment, 2. 7th. abdiminal segment, 3. anal cercus, 4. tergum of roth. segment 5. style, 6. 9th. abdominal segment.

وتتكون الشفة السفلى من التحام زائدتين متقابلتين تشبهان الفكين الخلفيين. وتتركب الشفة السفلى من عقلة قريبة تعرف بالتحت ذقن تتبعها الذقن ثم القبل ذقن وهي تحمل أربعة فصوص وملماسين شفويين. ويعرف الفصان الداخليان بالقطعتين اللسانيتين والفصان الخارجيان بالقطعتين الجارلسانين. وتساعد فصوص الشفة السفلى في عملية قرض الغذاء

وقضمه ويستعمل الملماسان الشفويان كأعضاء لمسية وأعضاء ذوق. ويوجد في تجويف الفم زائدة وسطية تعرف باللسان أو تحت البلعوم وتفتح فيها القناة اللعابية. ويتصل التحت بلعوم بالحافة الخلفية للشفة السفلى وهو لا يمثل زائدة حقيقية. وتعتبر أجزاء الفم في الصرصور من النوع القارض.

ويتكون الصدر من ثلاث عقلات منفصلة تعرف من الأمام إلى الخلف بمقدم الصدر ووسط الصدر ومؤخر الصدر. وتغطي مقدم الصدر من الجهة الظهرية صفيحة هيكلية كبيرة متسعة تمتد إلى الأمام لتغطي منطقة العنق. ويتصل بالحافتين الجانبيتين الأماميتين لوسط الصدر زوج من الأجنحة الأمامية. وهي مستطيلة الشكل بنية اللون وتعرف بالغطاء. ويتصل بمؤخر الصدر أيضًا زوج من الأجنحة الخلفية الشفافة العريضة، وهي تعتبر أعضاء الطيران الفعالة وعندما تكون في حالة عدم استعمال فإنها توجد منثنية وتحتمي أسفل الغطاء.



رجل المشي في الصرصور

Walking leg of Cockroach

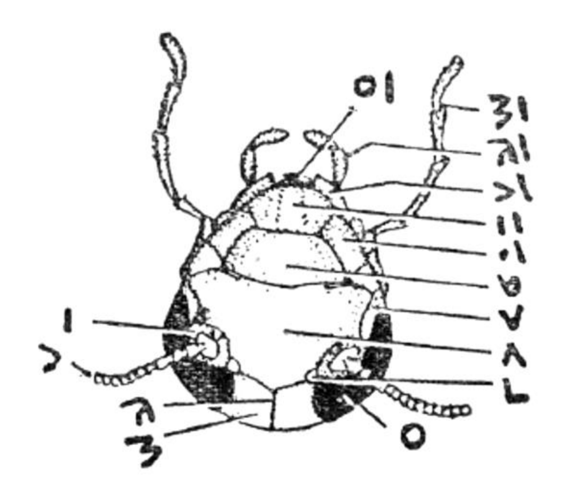
١- الحرقفة ٢- المدور ٣- الفخذ ٤- الساق ٥- الرسغ ٦- المخلب.

1. coxa, 2. trochanter, 3. femur, 4. tibia, 5. tarsus 6. claw.

ويتصل بالسطح البطني لكل عقلة صدرية زوج من الأرجل للمشي. وتتكون كل رجل من خمس قطع وهي الحرقفة والمدور والفخذ والساق والرسغ وهو يتكون من خمس عقل وينتهي بمخلبين توجد بينهما وسادة قابضة.

وتتكون البطن من إحدى عشر عقلة تظهر منها ثمانية عقلات وترتد العقلات الثامنة والتاسعة وتختفي أسفل العقلة السابعة وتمتد العقلة العاشرة إلى الخلف مكونة صفيحة رفيعة سهلة الانثناء وطرفها الخلفي مشقوق. ويوجد عند الطرف الخلفي للبطن صفيحتان صغيرتان كيتينيتان تعرفان بالصفيحتين الدبريتين وهما يحيطان بجانبي فتحة الإست. والعقلات البطنية

حلقية الشكل وتغطيها من الناحية الظهرية قطعة هيكلية صلبة تعرف بالظهر، ومن الناحية البطنية قطعة أخرى تعرف بالقص. وتوجد في الذكر تسعة قطع قصية واضحة وفي الأنثى توجد سبعة قطع قصية فقط. وقص العقلة البطنية الأولى ضامر بينما يكون قص العقلة السابعة تركيبًا يشبه القارب وتوجد فيه محفظة البيض أثناء عملية وضع البيض.



منظر أمامي لرأس الصرصور

Anterior view of head of Cockroach

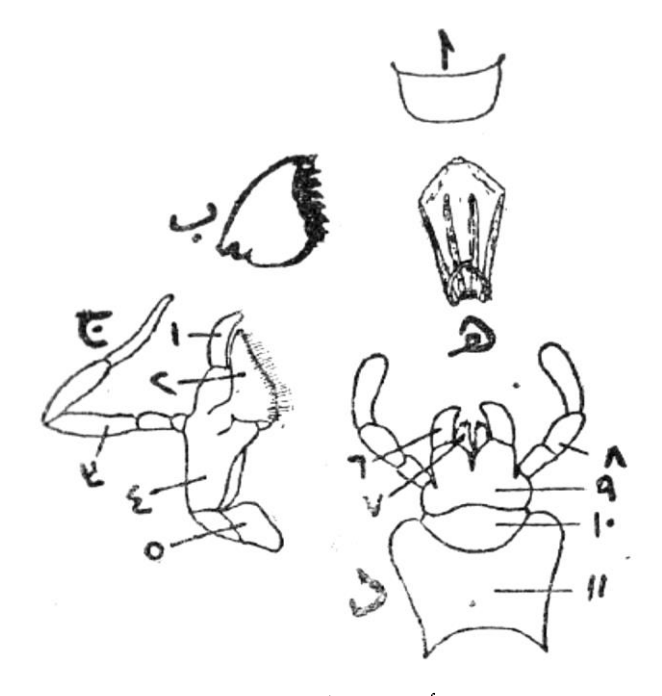
١- صفيحة قرن الاستشعار ٢- قرن الاستشعار ٣- حز جمجمي ٤- الجمجمة ٥- عين مركبة ٦- الكوة ٧- الجبهة ٨- الخد ٩- الدرقة ١٠- الفك الأمامي ١١- الشفة العليا ١٢- القلنسوة ١٣- ملماس شفوي ١٤- ملماس فكي ١٥- المشرشر.

1. antennal sclerite, 2. antenna, 3. epicranial suture, 4. epicranium, 5. compound eye, 6. fenestra, 7. frons, 8. gena, 9. clypeus, 10. mandible, 11. labrum, 12. galea, 13. labial palp, 14. maxillary palp, 15. lacinia.

والعقلات البطنية لا تحمل زوائد ولكنه يوجد عند الطرف الخلفي للبطن في كل من الذكر والأنثى زوج من الزوائد البطنية القصيرة يتكون كل منها من عدد كبير من العقل تعرف بالقرنين الشرجيين وهي أعضاء لمسية وتمثل زوائد العقلة الحادية عشر. ويحمل قص العقلة البطنية التاسعة في الذكر زائدتان قصيرتان تعرفان بالقلمين.

والقناة الهضمية أكبر طولًا من الجسم وهي توجد ملتوية على بعضها داخل تجويف الجسم. وكما هو الحال في دودة الأرض تنقسم القناة الهضمية إلى ثلاث مناطق وهي المعي الأمامي والمعي الخلفي وبينهما المعي المتوسط. والمعي الأمامي والمعي الخلفي إكتودرميا المنشأ وتبطنهما طبقة داخلية كيتينية بينما يعتبر المعي المتوسط إندودرمي المنشأ. ويؤدي الفم إلى التجويف الفمي أو البلعوم وهو يستقبل قنوات الغدد اللعابية التي تفتح في التحت بلعوم. ويؤدي البلعوم إلى أنبوبة بسيطة ضيقة تعرف بالمريء. ويوجد على كل جانب من جانبي المريء غدة لعابية تتكون من فصين عديدي التفرع يقع بينهما كيس رقيق الجدار يعرف بالخزان. وتتحد قناتا الغدد اللعابية مع بعضهما ويكونان قناة واحدة تتحد بدورها مع قناة أخرى ناتجة أيضًا عن اتصال القناتين القادمتين من الخزانين وينتج عن ذلك تكوين قناة لعابية مشتركة تفتح في التحت بلعوم. ويزداد المريء في الاتساع عند طرفه الخلفي مكونًا الحوصلة وهي تستعمل لاختزان الطعام كما يتم فيها جزء ملحوظ من عملية الهضم. وتؤدي الحوصلة إلى القانصة وهي كمثرية الشكل ويتجه طرفها المدبب إلى الخلف، وتقوم القانصة بعملية طحن الطعام وهي تؤدي إلى المعي المتوسط ويطلق عليه أحيانًا اسم

المعدة وهو عبارة عن أنبوبة قصيرة متسعة تخرج من طرفها الأمامي حوالي ثمانية أنابيب قصيرة مقفلة عند طرفها الخلفي وتعرف بالعور المسراقية وهي أعضاء امتصاصية ومن المحتمل أنه يحدث بداخلها جزء من عملية الهضم. ويحدث امتصاص الطعام المهضوم خلال جدر المعي المتوسط إذ أنه الجزء الوحيد من القناة الهضمية الذي لا تبطنه مادة الكيتين. ويحمل الدم الطعام المهضوم إلى أعضاء الجسم المختلفة. ويؤدي المعي المتوسط إلى الأمعاء وهي تبدأ باللفائفي وهو ضيق ويؤدي بدوره إلى القولون وهو أكثر اتساعًا. ويلي القولون المستقيم وهو عبارة عن أنبوبة متسعة لها جدار على هيئة ثنيات طولية تكون ما يعرف بحلمات المستقيم.



أجزاء فم الصرصور

Mouth parts of Cockroach

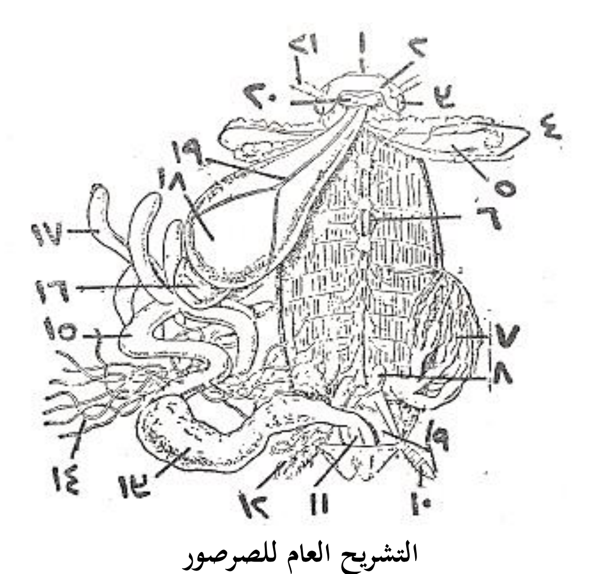
(أ) الشفة العليا (ب) الفك الأمامي (ج) الفك الخلفي (د) الشفة السفلى (هـ) التحت بلعوم

١- القلنسوة ٢- المشرشر ٣- الملماس الفكي ٤- الساق ٥- الوصلة ٦- القطعة الجار لسانية ٧- القطعة اللسانية ٨- الملماس الشفوي ٩- القبل ذقن ١٠- الذقن ١١- التحت ذقن.

A. labrum B. mandible C. maxilla D. labium E. hypopharynx

1. galea, 2. lacinia, 3. maxillary palp, 4. stipes, 5. cardo, 6. paraglossa, 7. glossa, 8. labial palp, 9. prementum, 10. mentum, 11. submentum.

ويقوم بوظيفة الإخراج في الصرصور أنابيب ملبيجي وهي تقع عند اتصال المعي المتوسط بالأمعاء. وهذه الأنابيب تمتص المواد الإخراجية المسرفة من الدم الموجود في تجويف الجسم وتمررها إلى الأمعاء حيث تطرد إلى الخارج مع البراز.



التشريح العام للصرصور

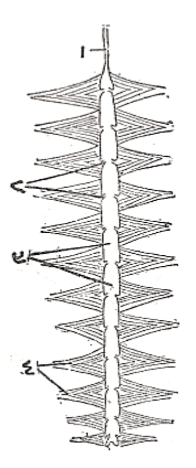
General dissection of Cockroach

١- الشفة العليا٢- الرأس ٣- العين ٤- الغدد اللعابية ٥- الخزان٦- الحبل العصبي ٧- المبيض ٨- المستودع المنوي ٩- الكيس التناسلي ١٠- القرن الشرجي ١١- المستقيم ١٢- الغدة الصمغية ١٣- القولون ١٤- أنابيب ملبيجي ١٥- المعي المتوسط ١٦- القونصة١٧- العور المسراقية ١٨- الحوصلة ١٩- العصب العائد ٢٠- العقدة الفوق مريئية ٢١- قرن الاستشمار

١. labrum 2.Head 3.Eye 4.Salivary gland 5.Reservoir 6.Nerve cord 7. Ovary 8.Spermatheca 9.Genital pouch 10.Anal circus 11.Rectum 12 Colleterial gland 13.Colon 14.Malpighian rubules 15.Mesenteron 16.Gizzard 17.Mesenteric caeca 18.Crop 19.Recurrent nerve 20. Supraacsophagcal ganglion 21.Aptenna

والقلب عبارة عن أنبوبة طويلة تتكون من ثلاث عشرة حجرة. ويوجد لكل حجرة زوج من الفتحات الجانبية تحرسها صمامات تفتح إلى الأمام. وينتهي القلب إلى الإمام بأبهر قصير يفتح في منطقة الرأس. ويقع القلب في الجهة الظهرية داخل تجويف التامور. ويتصل بالقلب اثنا عشر زوجاً من العضلات الخاصة التي تشبه الأجنحة في الشكل وتعرف بالعضلات الجناحية. وتصل هذه العضلات الجدار البطن للقلب وكذلك جدار التامور بظهر العقلات الصدرية والبطنية الذي يمتد القلب أسفله. والدم عديم اللون ولا يؤدي أي وظيفة تنفسية ولكن له وظيفة غذائية. ويندفع الدم إلى الأبهر بواسطة موجة من الانقباضات تبدأ عند الطرف الخلفي للقلب وتستمر إلى الأمام. ويندفع الدم إلى منطقة الرأس ويمر إلى الخلف حول الأحشاء. ويساعد انقباض العضلات الجناحية الدم على المرور إلى تجويف التامور الذي يحيط بالقلب وذلك عن طريق الفتحات

الموجودة في غشاء التامور. ويدخل الدم إلى القلب عن طريق الفتحات الجانبية. ولذلك فإن الجهاز الدوري في الصرصور لا يعتبر جهازاً مقفلاً.



الجهاز الدوري في الصرصور

Circulatory system in Cockroach

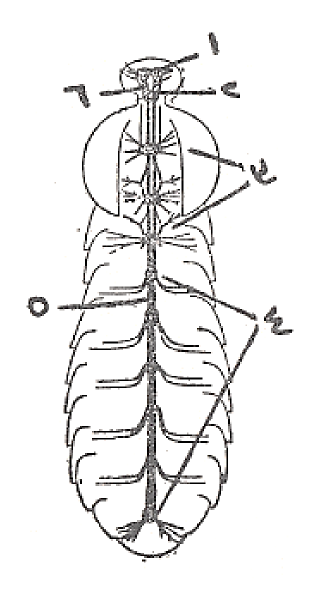
١- الأبهر ٢- الصمامات ٣- حجرات القلب ٤- عضلات.

1.aorta, 2.valves, 3.heart chambers, 4.muscles.

ويتنفس الصرصور الهواء الجوي بواسطة جهاز من الأنابيب التنفسية المتفرعة تعرفه بالقصبات الهوائية وهي تفتح إلى الخارج بواسطة عشرة أزواج من الثقوب التنفسية التي تقع على جانبي الجسم. ويقع الزوج الأول من هذه الثقوب بين العقلتين الأولى والثانية للصدر. والزوج الثاني يوجد ما بين العقلتين الثانية والثالثة الصدريتين. وتقع الثمانية أزواج الباقية على العقلات الثمانية الأولى من البطن.

والجهاز العصبي في الصرصور مبني تقريباً على نفس الأساس الذي ينبني عليه الجهاز العصبي في دودة الأرض. وتوجد عقدة عصبية مركبة

فوق المريء تعرف بالعقدة فوق المرئية وهي تتكون نتيجة اندغام ثلاثة أزواج من العقد العصبية. ويمتد الحبل العصبي من العقدة التحت مريئية إلى الخلف على طول السطح البطني للجسم. والحبل العصبي مزدوج ويتكون من تسعة أزواج من العقد العصبية، ثلاثة منها في كل عقلة من عقلات الصدر،



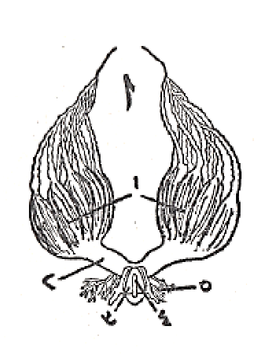
الجهاز العصبي في الصرصور

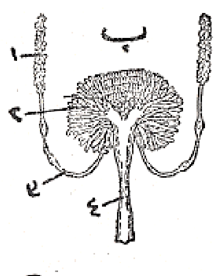
Nervous system of Cockroach

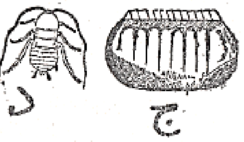
١- العقدة فوق المريئية ٢- العقدة تحت المريئية ٣- العقدة العصبية الصدرية ٤- العقدة العصبية البطنية ٥- الحبل العصبي ٦- وصلة حول مريئية.

1.supracesophagcal ganglion, 2.suboesophageal ganglion. 3.thoracic ganglion, 4.abdominal ganglion 5.nerve cord 6.circum cesophagealcommissure.

بينما تقع الستة أزواج الباقية في العقلات الست الأولى من البطن، والعقدة العصبية البطنية السادسة أكبر حجماً من العقد الباقية وتمتد منها أعصاب تغذي العقلات الخلفية. ويوجد على الجزء الأمامي من القناة الهضمية جهاز عصبي حشوي يتفرع عدة فروع تصل إلى منطقة الحوصلة، ويتصل هذا الجهاز بالعقدة الفوق مريئية. ويوجد في الصرصور أعضاء حس واضحة وهي العيون المركبة، والكوة التي توجد على كل جانب من جانبي الرأس خلف نفرة قرن الاستشعار، وقرون الاستشعار، والملماسان الفكيان. والملماسان الشفويان، والقرون الشرجية.








(أ) الجهاز التناسلي في أنثى الصرصور

١- المبيضان ٢- قناة المبيض ٣- المهبل ٤- الفتحة التناسلية الأنثوية ٥- الغدة الصمغية.


(ب) الجهاز التناسلي في ذكر الصرصور

١- الخصية ٢- الحويصلة المنوية ٣- الوعاء الناقل ٤- القناة القاذفة.

(ج) محفظة البيض

(د) الحورية

A. Reproductive system in Female Cockroach

1.Ovaries 2.Oviduct 3.Vagina 4.Female genital opening 5.Colleterial gland.

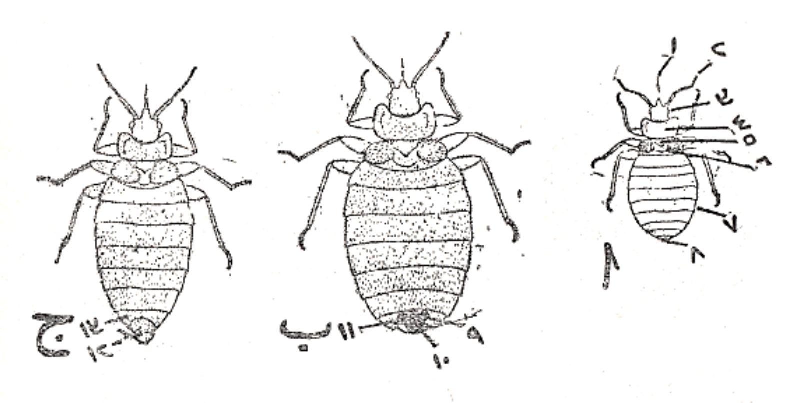
B. Reproductive system in Male Cockroach

1.Testis 2.Vesiculaseminalis 3.Vas deferens 4.Ejaculatory duct

C. Egg- capsule D. Nymph

والأجناس في الصرصور منفصلة ومن الممكن تمييزها من الخارج حيث أن القلمين يوجدان في حالة الذكر ولا يوجدان في الأنثى. وكذلك يوجد في الأنثى فقط التركيب القاربي الشكل الذي يمثل قص العقلة البطنية السابعة والذي يحمل كيس البيض. وللأنثى مبيضان يتكون كل منهما من ثمانية أنابيب قصيرة تعرف بالأنابيب المبيضة. وهي تتصل بالجدار الظهري للجسم وتفتح في قناة المبيض. وتتحد القناتان المبيضيتان لتفتحان في المهبل. ويفتح في المهبل أيضاً زوج من الغدد المتفرعة تعرف بالغدد الصمغية وهي تفرز مادة لزجة وكذلك كربونات الكالسيوم التي تدخل في تكوين محفظة البيض. ويوجد في الذكر خصيتان صغيرتان تحيط بهما أجسام دهنية وتؤدي كل خصية إلى وعاء ناقل ضيق يفتح في حوصلة منوية جدارها مزود بزوائد عديدة قصيرة أنبوبية الشكل متراصة بعضها بجوار بعض حول الحوصلة، وتشبه الحوصلتان المنويتان في شكلهما نبات عيش الغراب ولذلك فإنهما تعرفان معاً بالغدة العيش غرابية. وتقع الحوصلتان المنويتان بجوار بعضهما وتفتحان في أنبوبة متسعة قصيرة تمثل القناة القاذفة. وتحمل الأنثى كيس البيض حوالي ستة أيام وتضعه في مكان مظلم أمين. ويلتصق كيس البيض بهذا المكان بواسطة إفرازات تفرزها الأنثى من فمها. والبيضة لونها يميل إلى الأبيض وتفقس غالباً بعد شهر وتخرج منها الحشرة الصغيرة وهي تشبه الصرصور البالغ إلا أنها صغيرة في الحجم وليست لها أجنحة كما أن أعضاءها التناسلية غير كاملة النمو. وتعرف هذه الحشرة الصغيرة بالحورية. وهي تتغذى بواسطة أجزاء فمها القارضة. وبعد مضي بعض الوقت تتخلص من غطائها الكيتيني، وتقوم

الحورية بست عمليات انسلاخ حتى تصل إلى الطور البالغ. ويتم نمو الحورية إلى الحشرة الكاملة بالتدريج ولذا فإنه يقال أن الصرصور يقوم بعملية تحول تدريجية.



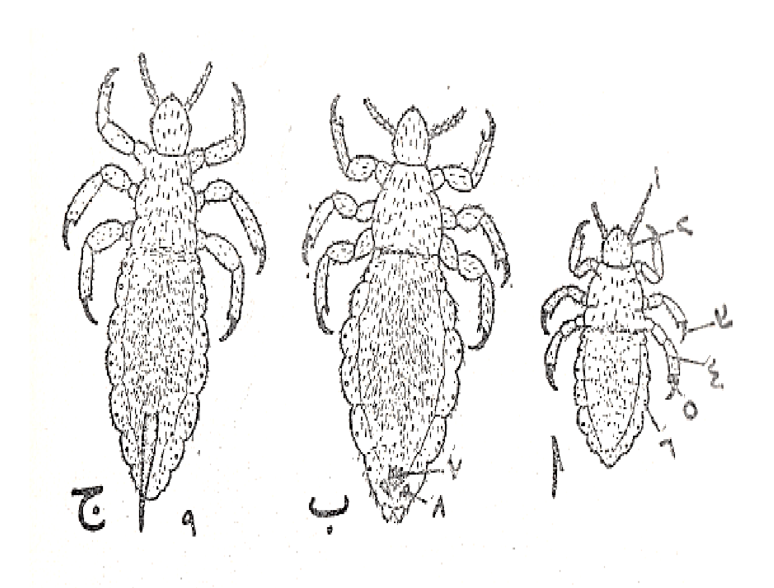
The Bed- Bug Cimex) بق الفراش

(أ) الحورية (ب) الأنثى (ج) الذكر

١- الخرطوم ٢- قرن الاستشعار ٣- العين المركبة ٤- مقدم الصدر ٥- وسط الصدر ٦- مؤخر الصدر ٧- البطن ٨- الإست ٩ - القطعة القصية السابعة ١٠- طرف تناسلي ١١- الثقب التناسلي ١٢- الشويكة السفادية ١٣- القصبة السابعة

A. Nymph B. Femal C. Male

1. Proboscis 2.Antenna 3.Compound eye 4.Prothorax 5.Meso-thorax .6.Metathorax 7.Abdomen 8.Anal aperture 9.7thsternite 10.Gonopod 11.Genital aperture 12.Copulatory spicule 13.7th abdominal segment



قمل الجسم The Body- Louse (pediculus)

(أ) الحورية (ب) الأنثى (ج) الذكر

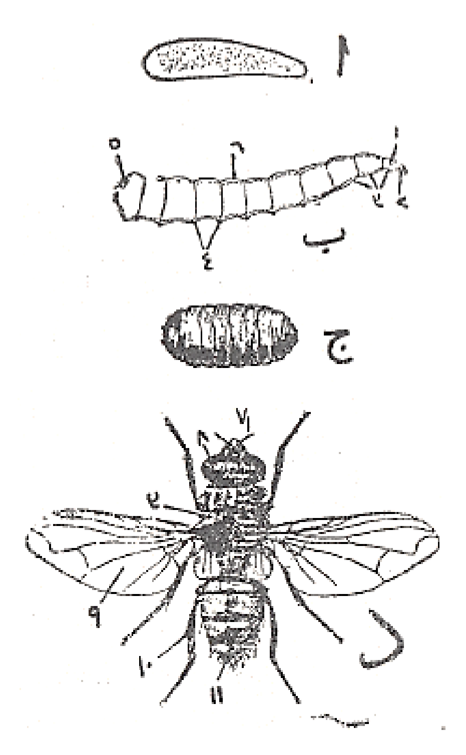
١- قرن الاستشعار ٢- العين الضامرة ٣- مخلب ٤- الساق ٥- فتوء الساق ٦- ثقب تنفسي ٧- القطعة القصية السادسة ٨- طرف تناسلي ٩- الشويكة السفادية.

A. Nymph B. Female C. Male
1. Antenna 2. Vestigial eye 3. Claw 4. Tibia 5. Tibial process 6. Spiracle 7. 6the. Sternite 8. Gonopod 9. Copulatory spicule

وتعتبر عملية التحول في الصرصور عملية تحول ناقصة إذ أن البيضة تفقس عن حورية تشبه الحشرة البالغة كثيراً وتعيش في نفس بيئتها. ولا تلبث الحورية أن تنمو وتنضج أعضاؤها التناسلية وتتحول إلى الحشرة البالغة. ومن أمثلة هذا النوع من التحول ما يحدث في حالة البق والقمل. وهناك نوع آخر من التحول يعرف بالتحول الكامل وفيه تفقس البيضة

عن اليرقة وهي تختلف اختلافاً أساسياً عن الحشرة البالغة من حيث الشكل وأجزاء الفم وطرق المعيشة، وتتحول هذه اليرقة لتعطي طوراً آخر يعرف بالعذراء، وتتحول العذراء بدورها إلى الحشرة البالغة.

ومن أمثلة هذا النوع من التحول ما يحدث في حالة الذباب والبعوض والبرغوث.



دورة الحياة في الذبابة المنزلية

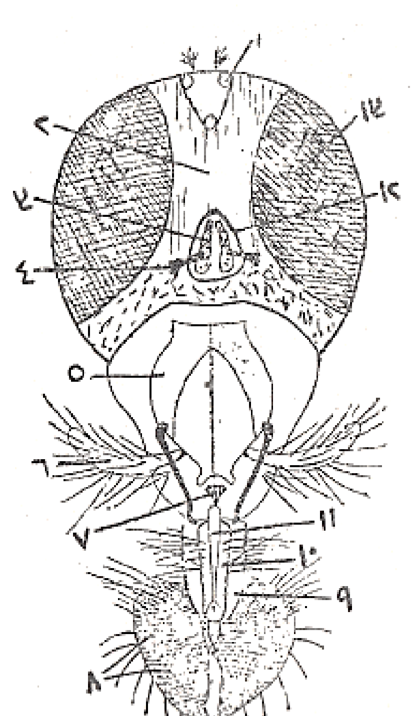
Life cycle of House- Fly

(أ) البيضة (ب) اليرقة

(ج) طور العذراء (د) الحشرة الكاملة

١- الفتحة التنفسية الأمامية ٢- الفك الخطافي ٣- الصدر ٤- وسائل الانتقال ٥- الفتحة التنفسية الخلفية ٦- البطن ٧- قرن الاستشعار ٨- عين مركبة ٩- الجناح ١٠- رجل المشي ١١- البطن.

A. Egg B. Larva
C. Pupa D. Adult Fle
1. Anterior spiracle 2. Hook-like jaw 3. Thorax
4. Locomotory pada 5. Posterior spiracle 6. Abdomen
7. Antenna 8. Compound eye 9. Wing 10 Walking leg
11. Abdomen.

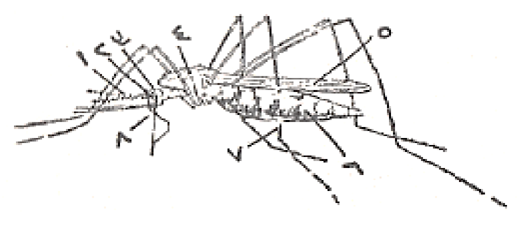


رأس الذبابة المنزلية

Head of House- fly

١- عين بسيطة ٢- القمة ٣- قرن الاستشعار ٤- سفا ٥- الدرقة ٦- ملماس فكي ٧- وسط البلعوم ٨- قصبات كاذبة ٩- الشفة السفلي ١٠- الشفة العليا الفوق بلعومية ١١- التحت بلعوم

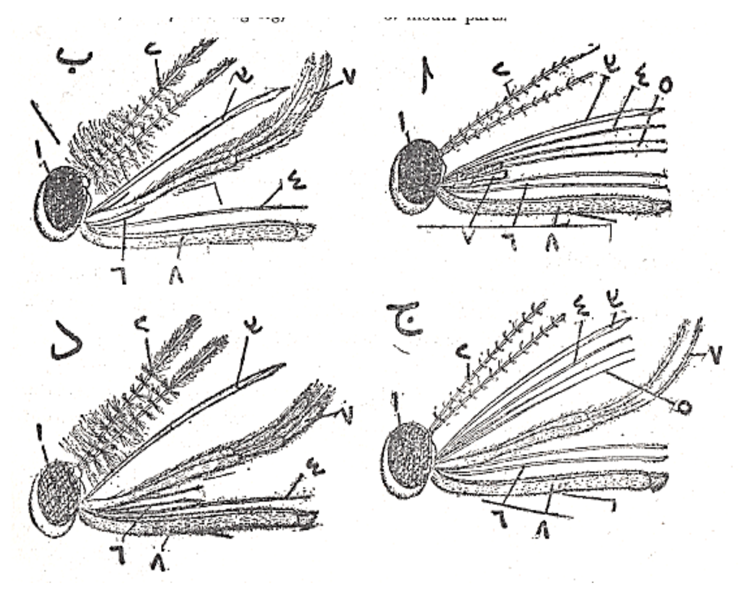
1.Ocellus 2. Vertex 3. Antenna 4. Arista 5. Clypeus 6. Maxillary palp 7.Mid- pharynx 8.Pseudotracheae 9. Labium 10. Labrum epipharynx 11. Hypopharynx.



البعوضة Mosquite

١- قرن الاستشعار ٢- عين مركبة ٣- الرأس ٤- الصدر ٥- الجناح ٦- البطن ٧- رجل المشي ٨- أجزاء الفم.

1. Antenna 2. Compound eye 3. Head 4. Thorax 5.Wing 6. Abdomen 7. Walking leg 8. Mouth parts



أشكال توضيحية لأجزاء الفم في البعوض

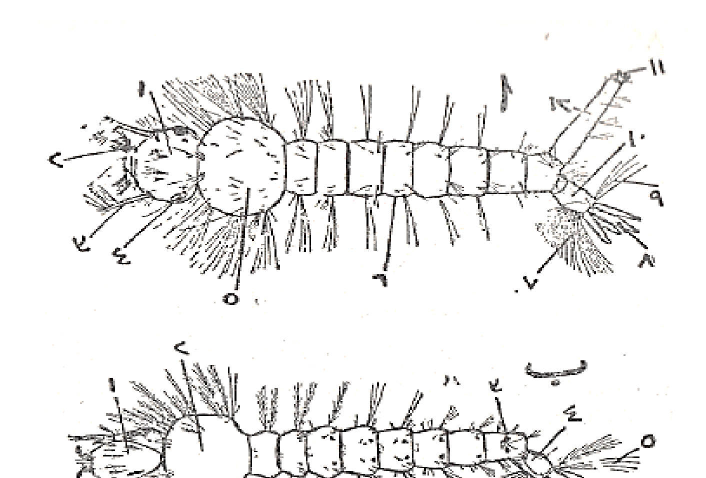
Diagrams showing mouth parts in Mosquito

(أ) رأس أنثى الكيولكس (ب) رأس ذكر الكيولكس

(ج) رأس أنثى الأنوفيليس (د) رأس ذكر الأنوفيليس

١– العين ٢– قرن الاستشعار ٣– الشفة العليا الفوق بلعومية ٤– التحت بلعوم ٥– الفكان الأماميان ٦– الفكان الخلفيان ٧– الملماسان الفكيان ٨– الشفة السفلى

A. Head of Female Culex B. Head of Male Culex
C. Head of Female Anopheles D. Head of Male Anopheles
1. Eye 2. Antenna 3. Labrum- epipharynx 4. Hypoharynx
5. Man- dibbles 6. Maxillac 7. Maxillary paips 8.labium



(أ) يرقة الكيولكس

١– الرأس ٢– فرجون غذائي

٣– قرن الاستشعار ٤– العين

٥– الصدر ٦– البطن

٧– خصلة بطنية ٨– خياشيم شرجية

٩– خصلة ظهرية ١٠– العقلة البطنية التاسعة

١١– الثقب التنفسي ١٢– الممص التنفسي

(ب) يرقة الأنوفيليس

١– الرأس ٢– الصدر ٣– ثقب تنفسي

٤– العقلة البطنية التاسعة ٥– خصلة ظهرية ٦– خياشيم شرجية

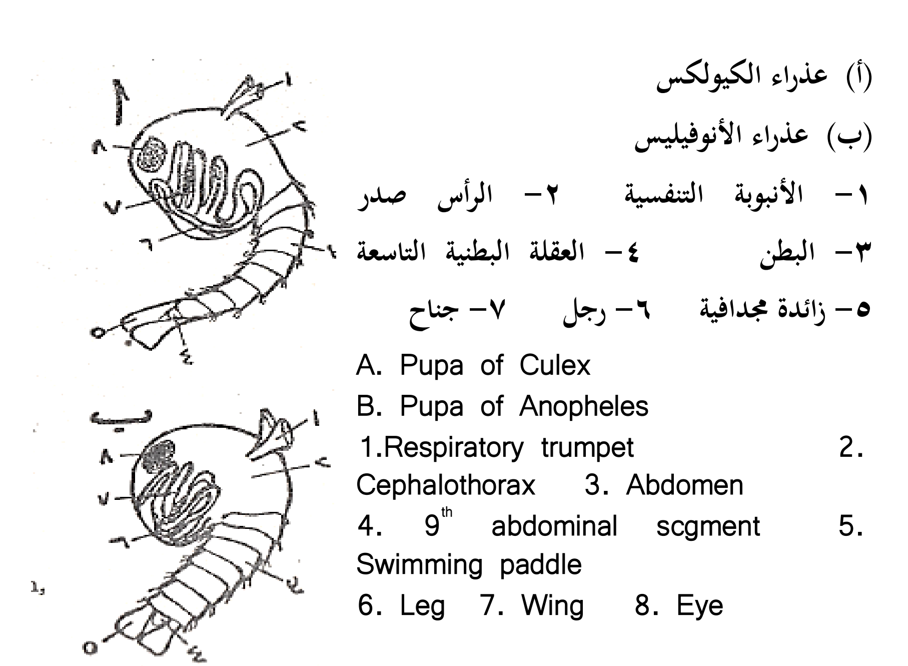
٧– خصلة بطنية ٨– البطن ٩– العين ١٠– قرن الاستشعار

A. Larva of Culex

1. Head 2. Food brush 3. Antenna 4. Eye 5. Thorax 6. Abdomen 7. Ventral tuft 8. Anal gills 9. Dorsal tuft 10. Gth abdominal segment 11. Spiracle 12. Respiratory siphon

B. larva of Anopheles

1. Head 2. Thorax 3. Spiracle 4. Gth. Abdominal segment 5. Dorsal tuft 6. Anal gills 7. Ventral tuft 8. Abdomen 9. Eye 10. Anterina



(أ) عذراء الكيولكس

(ب) عذراء الأنوفيليس

١- الأنبوبة التنفسية ٢- الرأس صدر

٣- البطن ٤- العقلة البطنية التاسعة

٥- زائدة مجدافية ٦- رجل ٧- جناح

A. Pupa of Culex

B. Pupa of Anopheles

1.Respiratory trumpet 2. Cephalothorax 3. Abdomen
4. 9th abdominal scgment 5. Swimming paddle
6. Leg 7. Wing 8. Eye

قبيلة الحبليات phylum Chordata

تحتوي هذه القبيلة على عدد كبير من الرتب المختلفة من الحيوانات السيلومية الثلاثية الطبقات التي تتميز عن اللافقاريات بوجود هيكل طولي يمتد داخل الجسم ويعرف بالحبل الظهري. وكذلك يأخذ الجهاز العصبي المركزي في جميع الحبليات شكلاً أنبوبياً مجوفاً يمتد بطول الجسم فوق الحبل الظهري. وهذا خلاف ما يوجد في اللافقاريات حيث يكون الجهاز العصبي المركزي مصمتا وممتداً على السطح البطني للحيوان. وتتميز الحبليات عموماً باحتواء الجزء الأمامي من القناة الهضمية الذي يسمى بالبلعوم على عدد من الفتحات الجانبية التي تسمى بالفتحات الخيشومية.

هذه الفتحات الخيشومية تظهر عموماً في الأطوار الجنينية لجميع الحبليات وتبقى فعالة في الحبليات المائية التي تتنفس بواسطة الخياشيم، بينما تختفي في الحبليات الأرضية وتحل محلها الرئات.

ويختلف الحبل الظهري في الحبليات في مدى امتداده على طول الجسم، كذلك في مدى بقائه فعالاً في الأطوار المتعاقبة في حياة الحيوان الواحد مما ساعد في تقسيمها إلى أربعة تحت قبائل هي:

١- تحت قبيلة الرأسحبليات Sub- phylum Cephalochordata

٢- تحت قبيلة النصفحبليات Sub- phulumHemichordata

٣- تحت قبيلة الذيلحبيات Sub- phylum Urochordata

٤- تحت قبيلة الفقاريات Sub- phylum Vertebrata

١- تحت قبيلة الرأسحبليات Sub- phylum Cephalochordata

ويوجد بها الحبل الظهري على طول الجسم ممتداً من الطرف الأمامي للبوز حتى نهاية الذيل، ومن أمثلتها السهيم.

السهيم Amphioxus

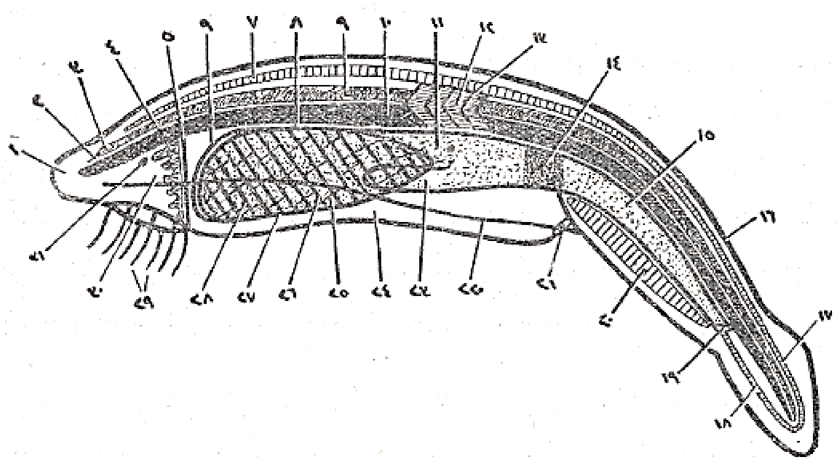
السهيم حيوان صغير يبلغ طوله حوالي خمسة سنتمترات ويوجد بكثرة بالقرب من شواطئ البحرين الأبيض والأحمر، ويشاهد غالباً مدفوناً في الرمال ولا يظهر منه غير جزئه الأمامي المحتوي على الفم.

وجسم السهيم بيضاوي الشكل تقريباً ومنضغط من الجانبي، وفي الثلثين الأماميين للجسم يتفلطح السطح البطني وتمتد على جانبيه ثنيتان جلديتان تعرفان بالثنيتين الجانبيتين. وتبدأ الزعنفة البطنية تقريباً عند النهاية الخلفية للثنيتين الجانبيتين وتمتد إلى الخلف حتى منطقة الإست حيث تتصل بالفص البطني للزعنفة الذيلية التي تلتف حول أماماً حتى نهاية البوز.

ويحيط بأسفل الجزء الأمامي للجسم جدران جانبيان يكونان ما يسمى بالقلنسوة الفمية تحمل حوافها عدداً كبيراً من الزوائد الحساسة تعرف بالزوائد الفمية. وتحيط القلنسوة الفمية بتجويف كبير يعرف بالدهليز يحده من الخلف حاجز عمودي يعرف بالبرقع، ويوجد بوسطه فتحة صغيرة هي فتحة الفم، ويحيط بها عدد من الزوائد البرقعية التي تتجه إلى الخلف ناحية البلعوم. ويلاصق السطح الأمامي للبرقع جسم مكون من نتوءات إصبعية الشكل يعرف بالعضو العجلي ويغطى سطحه عدد كبير من الأهداب الطويلة التي لا تكف عن الحركة محدثة تياراً مستمراً من الماء يندفع داخل الفم محملاً بالأكسجين والمواد الغذائية. ويوجد في سقف القلنسوة الفمية انخفاض صغير مهدب يسمى بنقرة "هاتشيك" أكبر الظن أنه عضو حساس خاص بحاسة الذوق.

ويؤدي الفم إلى بلعوم متسع يمتد تقريباً إلى منتصف الجسم، ويوجد بجداره على كل جانب فتحات مائلة تسمى بالفتحات الخيشومية ويفصلها عن بعضها البعض العوارض الخيشومية وتنقسم الفتحات والعوارض الخيشومية إلى نوعين أولى وثانوي. ففي الأطوار اليرقية للسهيم توجد فقط الفتحات والعوارض الخيشومية الأولية، وباستمرار النمو تتكون العوارض الخيشومية الثانوية التي تبدأ كل منها كنتوء من قمة الفتحة الخيشومية الأولية يأخذ شيئاً فشيئاً في النمو نحو قاعدتها مكونا العارضة الخيشومية الثانوية التي تقسم الفتحة الخيشومية الأولية إلى فتحتين خيشوميتين ثانويتين.

وتتميز العارضة الخيشومية الأولية باحتوائها على قناة سيلومية تمتد طوليا بداخلها، ولا يوجد مثيل لهذه القناة في العوارض الخيشومية الثانوية. كذلك تتصل كل عارضتين أوليين متتاليتين مع بعضهما بروابط تمتد بعرض الفتحة الخيشومية الأولية.



منظر جانبي لطور يرقى متقدم للسهيم

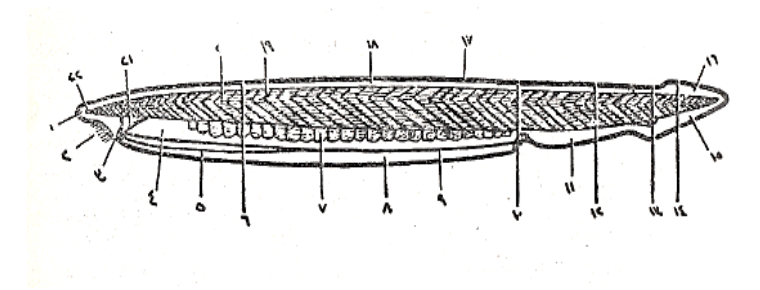
Lateral view of advanced larval stage of Amphioxus

١- البوز ٢- العصب الطرفي ٣- الحوصلة المحية ٤- العضو العجلي ٥- البرقع ٦- شريط حول بلعومي ٧- أشعة الزعنفة الظهرية ٨- ميزاب فوق خيشومي ٩- الحبل الشوكي ١٠- الحبل الظهري ١١- المرئ ١٢- قطعة عضلية ١٣- حاجز عضلي ١٤- المنطقة الداكنة للأمعاء ١٥- الأمعاء ١٦- الجلد ١٧- أشعة الفص الظهري الزعنفة الذيلية ١٨- أشعة الفص الأعلى الزعنفة الذيلية ١٩- الإست ٢٠- أشعة الزعنفة البطنية ٢١- ثقب البهو ٢٢- الثنية الجانبية ٢٣- الأعور الكبدي ٢٤- تجويف البهو ٢٥- رابطة ٢٦- عارضة خيشومية أولية ٢٧- القلم الداخلي ٢٨- عارضة خيشومية ثانوية ٢٩- الزوائد الفمية ٣٠- القلنسوة الفمية ٣١- نقرة هاتشيك

1. Rostrum 2. Terminal nerve 3. Brain vesicle 4. Wheet organ 5. Velum 6. Peripharyngeal band 7. Fin rays of dorsal fin 8. Epibran- chial groove 9. Spinal cord 10. Notochord 11. Oesophagus 12. Myo- tome 13. Myoscptum 14. Deark band of intestine 15. Intestine 16. Skin 17. Fin rays of dorsa; lobe of caudal fin 18. Fin rays of ventral jobe of caudal fin 19. Anus 20. Fin raya of ventral fin 21. Atriopore 22. Metapleural fold 23. Liver diverticulum 24. Atrial cavity 25. Synap- ticulum 26. Primary gill bar 27. Endostyl 28. Sccondary gill bar 29. Oral cirri 30- Oral- hood 31. hatschk's pit

ويحد البلعوم من أسفل القلم الداخلي وهو ميزاب طولي مهدب يحتوي على أربع مجموعات غدية. وتفرز هذه المجموعات الغدية مخاط لزج تلتصق به جزئيات الطعام الداخلة مع تيار الماء، وتعمل الحركة الهدبية للقلم الداخلي على دفعه إلى الإمام حتى الطرف الأمامي من البلعوم، وهناك تعمل على دفعه إلى أعلى حركة الأهداب التي يحملها شريطين حول بلعوميين يحيطان بالجزء الأمامي للبلعوم. وعندما يصل المخاط والجزئيات الغذائية العالقة به إلى قمة الجزء الأمامي من البلعوم تتولى دفعه إلى الخلف ناحية المرئ حركة هدبية تقوم بها الأهداب الموجودة في ميزاب طولي يمتد في سقف البلعوم ويسمى بالميزاب فوق الخيشومي. كذلك تعمل الأهداب الموجودة على الحواف الداخلية للعوارض الخيشومية على دفع بعض المخاط وما يعلق به من مواد غذائية في اتجاه علوي لتوصيله بالتيار الرئيسي الذي يعمل على دفعه إلى الخلف الحركة الهدبية للميزاب فوق الخيشومي. ويلي البلعوم مرئ ضيق تتبعه معدة أكثر اتساعاً ويخرج من سطحها البطني كيس غدي يمتد إلى الأمام على الجانب الأيمن للبلعوم.

يسمى هذا الكيس بالأعور الكبدي ويقابل الكبد في الفقاريات. وخلف المعدة تبدأ الأمعاء وهي أنبوبة مستوية تمتد إلى الخلف حتى تنتهي بالإست التي تفتح للخارج على الجانب الأيسر للزعنفة البطنية عند نهايتها.



منظر جانبي للسهيم اليافع

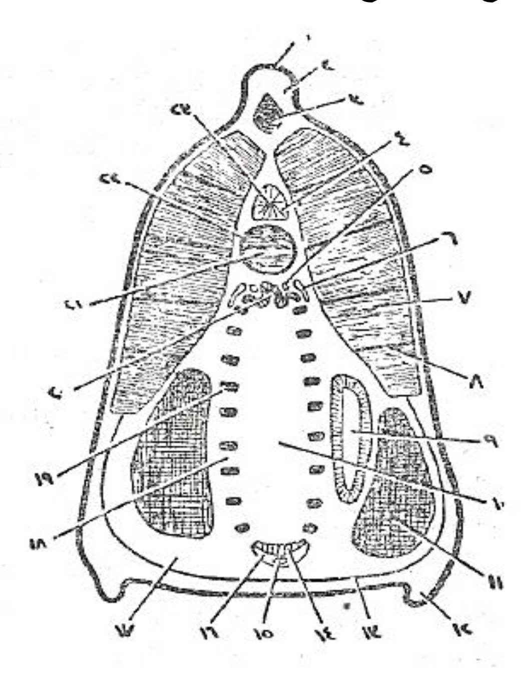
Lateral view of adult Amphioxus

١- البوز ٢- الزوائد الفمية ٣- البرقع ٤- البلعوم ٥- القلم الداخلي ٦- منطقة البلعوم ٧- منسل ٨- تجويف البهو ٩- الثنية الجانبية ١٠- منطقة ثقب البهو ١١- الزعنفة البطنية ١٢- منطقة الجذع ١٣- منطقة الإست ١٤- منطقة الذيل ١٥- الفص البطني للزعنفة الذيلية ١٦- الفص الظهري للزعنفة الذيلية ١٧- الجلد ١٨- الزعنفة الظهرية ١٩- حاجز عضلي ٢٠- قطعة عضلية ٢١- شريط حول بلعومي ٢٢- البقعة العينية الأمامية.

1. Rostrum 2. Oral cirri 3. Velum 4. Pharynx 5.Endostyle 6. Pharyngeal region 7. Gonad 8. Atrail cavity 9. Metapleural fold 10. Region of atriopore 11. Ventral fin 12. Trunk region 13. Anal region 14. Tail region 15. Ventral lobe of caudal fin 16. Dorsal lobe of caudal fin 17. Skin 18. Dorsal fin 19. Myoseptum 20. Myotome 21. Peripharyn- geal band 22. Anterior eye spot.

وفي الأطوار اليرقية للسهيم تكون الفتحات الخيشومية معرضة للخارج مباشرة وباستمرار النمو يخرج من السطح الداخلي لكل ثنية

جانبية قريباً من السطح البطني للجسم بروز صغير، وسرعان ما يمتد البروزان أحدهما في اتجاه الآخر حتى يتم التقاؤهما مكونين جدار البهو الذي يحيط بتجويف كبير يعرف بتجويف البهو الذي تفتح فيه الفتحات الخيشومية. ويمتد تجويف البهو إلى الخلف حتى الطرف الأمامي للزعنفة البطنية حيث يفتح إلى الخارج بثقب البهو.



قطاع عرضي في منطقة البلعوم في السهيم

Trandverse section in pharyngeal region of Amphioxus

١- الجلد ٢- الزعنفة الظهرية ٣- شعاع الزعنفة الظهرية ٤- الحبل الشوكي ٥- الأبهر الظهري الجانبي ٦- القناة السيلومية الظهرية ٧- قطعة عضلية ٨- حاجز عضلي ٩- الأعور الكبدي ١٠- تجويف البلعوم ١١- منسل الثنية الجانبية ١٢- الثنية الجانبية ١٣- جدار البهو ١٤- القلم الداخلي ١٥- الأبهر البطني ١٦- سيلوم القلم الداخلي ١٧- تجويف البهو ١٨- فتحة

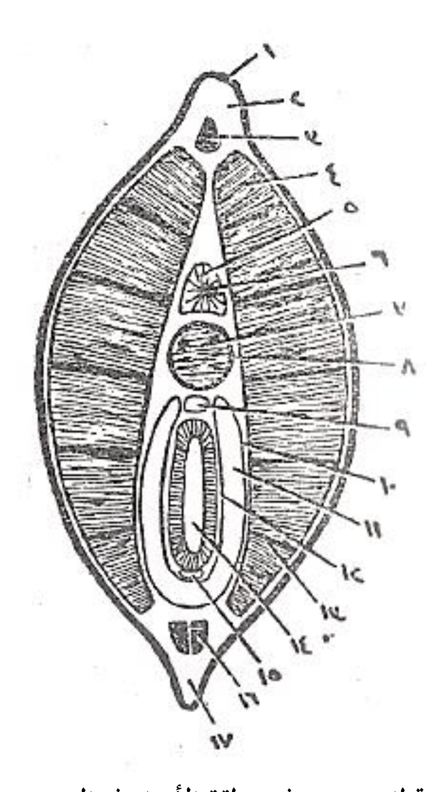
خيشومية ١٩- عارضة خيشومية ٢٠- ميزاب فوق خيشومي ٢١- الحبل الظهري ٢٢- غمد الحبل الظهري ٢٣- القناة المركزية

1. Skin 2. Dorsal fin 3. Dorsal fin ray 4. Spinal cord
5. Lateral dorsal aorta 6. Dorsal coclomic canal
7. Myotome 8. Myoseptum 9. Liver diverticulum
10. Pharyngeal cavit 11. Gonad 12. Metapleural fold
13. Atrial wall 14. Endostyle 15. Ventral aorta
16.Endostylarccelom 17. Atrial cavity 18. Gill shit
19. Gill bar 20- Epibranchial groove 21. Notochord
22. Notochord sheath 23. Central canal

ويحيط بمنطقة الأمعاء تجويف متسع يعرف بتجويف الجسم أو السيلوم، وهو يحيط بالأمعاء من كل جانب ما عدا الجهة الظهرية حيث توجد المساريق. أما في منطقة البلعوم فيقتصر وجود السيلوم على قناتين سيلوميتين ظهريتين تمتدان طولياً فوق البلعوم على جانب الميزاب فوق الخيشومي وتخرج من هاتين القناتين قنوات دقيقة تمتد داخل العوارض الخيشومية الأولية وتسمى بالقنوات السيلومية. وتتصل هذه القنيات الممتدة على جانبي البلعوم بقناة طولية تمتد أسفل القلم الداخلي وتسمى بقناة القلم الداخلي.

والسهيم لا يحتوي على أية زعانف أو أطراف مزدوجة ويتحرك بواسطة الانقباضات والانبساطات المتعاقبة لعضلات الجسم الموجودة على كلا الجانبين، والتي تنقسم إلى وحدات عضلية تشبه في شكلها رأس السهم المتجه طرفه إلى الناحية الأمامية للجسم وتسمى هذه الوحدات بالقطع العضلية، ويفصلها بعضها عن بعض حواجز ضامة تعرف بالحواجز العضلية.

ويلاحظ أن القطع العضلية على جانبي الجسم غير متقابلة فنجد أن الحاجز العضلي في إحدى الجانبين يقع مقابل منتصف القطعة العضلية في الجانب الآخر. وتتكون كل قطعة عضلية من عدد كبير من الألياف العضلية المخططة تمتد طوليا موازية لمحور الجسم من الأمام إلى الخلف. وتتصل النهايات الأمامية والخلفية للألياف العضلية بالحواجز العضلية الملاصقة لها مما يعطي الجسم مرونة وقدرة على الانقباض والانبساط تبعاً لانقباض الألياف العضلية وانبساطها.



قطاع عرضي في منطقة الأمعاء في السهيم

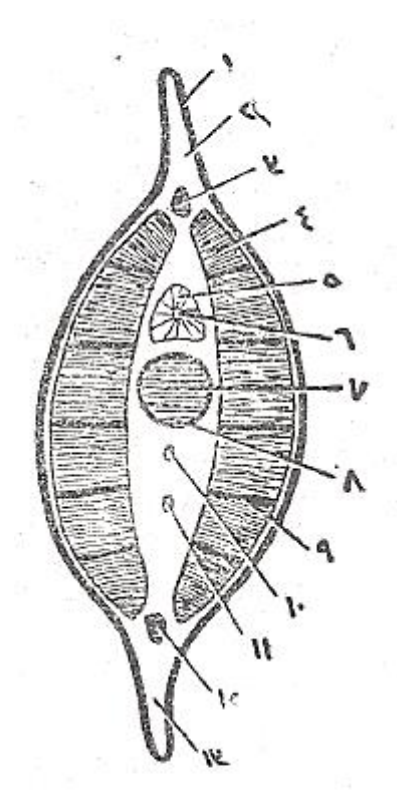
Transverse section in intestinal region of Amphioxus

١– الجلد ٢– الزعنفة الظهرية ٣– شعاع الزعنفة الظهرية ٤– قطعة عضلية

٥- الحبل الشوكي ٦- القناة المركزية ٧- الحبل الظهري ٨- غمد الحبل الظهري ٩- الأبهر الظهري المتوسط ١٠- جدار السيلوم الخارجي ١١- السيلوم ١٢- جدار السيلوم الداخلي ١٣- حاجز عضلي ١٤- الأمعاء ١٥- وريد تحت معوي ١٦- شعاع الزعنفة البطنية ١٧- الزعنفة البطنية

1. Akin 2. Dorsal fin 3. Dorsal fin ray 4. Myotome
5. Spinal cord 6. Central canal 7. Notochord
8. Notochord sheath 9. Median dorsal aorta
10. Somatropleure 11. Ccelom 12. Splanchnopleur
13. Myoseptum 14. Intestine 15. Subintestinal vein
16. Ventral fin ray 17. Ventral fin

والسطح الخارجي للسهيم أملس يحيط به جلد رقيق لا يحتوي على أي هيكل خارجي أما الهيكل الداخلي للسهيم فيشمل الحبل الظهري الذي يمتد بطول الجسم على شكل قضيب أسطواني مكون من خلايا مفرغة يحيط بها غلاف ضام يكون ما يسمى بغمد الحبل الظهري، والقطع الهيكلية المكونة من نسيج ضام جيلاتيني والتي تدعم القلنسوة الفمية وتمتد داخل الزوائد الفمية، وكذا الأشعة الزعنفية التي تدعم الزعانف الظهرية والبطنية والذيلية والتي تتكون من نسيج ضام جيلاتيني يوجد على شكل قطع قصيرة متعاقبة تقع في صف واحد في كل من الزعنفتين الظهرية والذيلية، بينما تقع في صفين في الزعنفة البطنية، هذا بجانب القضبان الهيكلية المكونة من مادة جيلاتينية صلبة والتي تدعم العوارض الخيشومية. ويقوم الحبل الظهري بالدور الرئيسي في تدعيم الجسم ويساعده في ذلك امتداده طولياً من الطرف الأمامي إلى الطرف الخلفي بين الجهاز العصبي المركزي إلى أعلى والقناة الهضمية إلى أسفل والقطع العضلية على الجانبين.



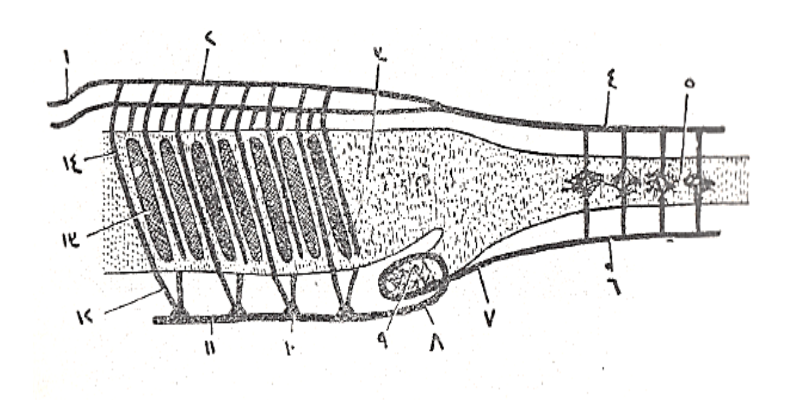
قطاع عرضي في منطقة الذيل في السهيم

Transverse section in tail region of Amphioxus

١- الجلد ٢- الفص الظهري للزعنفة الذيلية ٣- شعاع الفص الظهري للزعنفة الذيلية – قطعة عضلية ٥- الحبل الشوكي ٦- القناة المركزية ٧- الحبل الظهري ٨- غمد الحبل الظهري ٩- حاجز عضلي ١٠- شريان ذيل ١١- وريد ذيلي ١٢- شعاع الفص البطني للزعنفة الذيلية ١٣- الفص البطني للزعنفة الذيلية

1. skin 2. Dorsal lobe of caudal fin 3. Ray of dorsal lobe of caudal fin 4. Myotome 5. Spinal- cord 6. Central canal 7. Otochord 8. Notochord sheath 9. Myoscptum 10. Caudal artery 11. Caudal vein 12. Ray of ventral lobe of caudal fin 13. Ventral lobe of Laudal fin

ولا يوجد قلب في السهيم ولكن يوجد بدلاً منه وعاء طولي متوسط يمتد أسفل البلعوم ويعرف بالأبهر البطني. يعطي الأبهر البطني على كل جانب عدداً من الأوعية الجانبية التي تمتد إلى الناحية الظهرية عبر العوارض الخيشومية الأولية، وتعرف بالأوعية الخيشومية الواردة التي تنتفخ قواعدها لتكون انتفاخات متقبضة تعرف بالبصيلات. وتتصل الأوعية الخيشومية الواردة بأوعية أخرى مماثلة لها تمتد داخل العوارض الخيشومية الثانوية بواسطة فروع عرضية قصيرة. ويلاحظ في الأوعية الممتدة في العوارض الخيشومية الثانوية عدم اتصالها بالأبهر البطني. يؤدي إلى انقباض الأبهر البطني إلى دفع الدم داخل الأوعية الخيشومية الموجودة في كل من العوارض الخيشومية الأولية والثانوية حيث يتم تنقيته نتيجة تعرضه لتيار الماء الذي يمر خلال الفتحات الخيشومية، ثم يمر الدم بعد ذلك في أوعية دموية ظهرية تعرف بالأوعية الخيشومية الصادرة. تتجمع هذه الأوعية في وعاءين طوليين يمتدان على السطح الظهري للبلعوم وعلى جانبي الميزاب فوق الخيشومي ويعرف كل منهما بالأبهر الظهري الجانبي، ويمتد الأبهران الظهريان الجانبيان إلى منطقة البوز أماما حيث يعرفان بالشريانين السباتيين.



الجهاز الدوري في السهيم

Circulatory system of Amphioxus

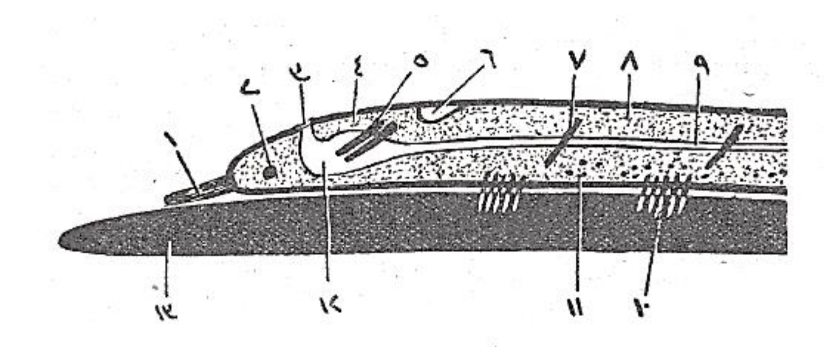
١- الشريان السباتي ٢- الأبهر الظهري الجانبي ٣- البلعوم ٤- الأبهر الظهري المتوسط ٥- الأمعاء ٦- وريد تحت معوي ٧- وريد كبدي بابي ٨- وريد كبدي ٩- الأعور الكبدي ١٠- بصيلة منقبضة ١١- الأبهر البطني ١٢- وعاء خيشومي وارد ١٣- فتحة خيشومية ١٤- وعاء خيشومي صادر

1. Carotid artery 2. Lateral dorsal aorta 3. Pharynx 4. Median dorsal aorta 5. Intestine 6. Subintestinal vein 7. Hepatic portal vein 8. Hepatie vein 9. Liver diverticulum 10. Contractile bulbil 11. Ventral aorta 12. Afferent branchial vessel 13. Gill slit 14. Efferent branchial vessel.

ويتحد الأبهران الجانبيان خلف منطقة البلعوم ويكونان وعاء متوسطا يعرف بالأبهر الظهري المتوسط الذي يمتد إلى الخلف بين الحبل الظهري والقناة الهضمية ويغذي أجزاء الجسم المختلفة بالدم النقي. ويعطي الأبهر العلوي المتوسط عدة فروع لجدار الأمعاء وتتفرع هذه الفروع بدورها لتعطي شبكة من الشعيرات الدموية الدقيقة يتجمع الدم منها في فروع أخرى تصب في وعاء متوسط يمتد أسفل الأمعاء إلى الأمام ليتصل بالوريد الكبدي البابي الذي يمتد على طول السطح البطني للأعور الكبدي حيث

يتفرع إلى شبكة من الشعيرات الدموية ويتجمع الدم من الأعور الكبدي بواسطة الوريد الكبدي الذي ينحني إلى الأمام ليتصل بالأبهر البطني. والدم في السهيم عديم اللون ويحتوي على بعض الخلايا الأميبية وقليل من الكرات الدموية الحمراء.

والجهاز العصبي المركزي في السهيم يوجد على شكل أنبوبة مجوفة تقع مباشرة فوق الحبل الظهري الذي يتجاوز في امتداده أماماً الطرف الأمامي لهذه الأنبوبة.



الجهاز العصبي في السهيم

Nervous system of Amphioxus

١- العصب الطرفي ٢- البقعة العينية الأمامية ٣- الحفرة الشمية ٤- المخ

٥- العصب المخي الثاني ٦- الأتساع الظهري ٧- عصب شوكي ظهري

٨- الحبل الشوكي ٩- القناة المركزية ١٠- عصب شوكي بطني

١١- البقع العينية الخلفية ١٢- الحوصلة المحية ١٣- الحبل الظهري

1. Terminal nerver 2. Anterior eye spot 3. Olfactory pit
4. Brain 5. Second cranial nerve 6. Dorsal dilatation
7. Dorsal spinal nerve 8. Spinal cord 9. Central canal
10. Ventral spinal nerve 11. Posterior eye spot
12. Brain vesicle 13. Notochord

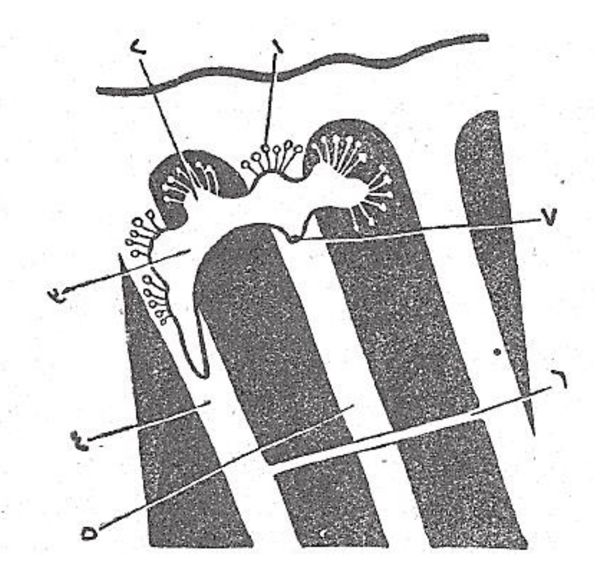
تنتفخ هذه الأنبوبة أماماً وتكون حوصلة صغيرة تسمى بحوصلة المخ، ويقع خلف الحوصلة تجويف يعرف بالاتساع الظهري ويؤخذ مكان الاتساع على أنه الفاصل بين الجزء الأمامي من الجهاز العصبي المركزي المعروف بالمخ والجزء الخلفي الذي يكون الحبل الشوكي. ويوجد بداخل الحوصلة المخية تجويف متسع يتصل من الخلف بتجويف الحبل الشوكي المسمى بقناة المركزية.

ويخرج من المخ زوجان من الأعصاب المخية الحساسة في وظيفتها والتي تذهب إلى المنطقة قبل الفمية للجسم، والزوج الأول من هذه الأعصاب يخرج من النهاية الأمامية للمخ ويكون العصبان الطرفيان، أما الزوج الثاني من الأعصاب المخية فيخرج من السطح الظهري للمخ ويسمى كل منهما بالعصب المخي الثاني. ويخرج من الحبل الشوكي عدد كبير من الأعصاب الشوكية المزدوجة وهي متبادلة وتماثل القطع العضلية في العدد. وتخرج الأعصاب الشوكية على جانبي الحبل الشوكي من جزئيه الظهري والبطني، يخرج العصب الظهري بواسطة جذر واحد يغذي الجلد والعضلات العرضية الممتدة في جدار الأمعاء وجدار البهو ولهذا يعتبر العصب الظهري حساس ومحرك في وظيفته، بينما يخرج العصب البطني بواسطة عدة جذور ويذهب إلى القطع العضلية ولهذا فهو محرك فقط في وظيفته.

ويوجد عند الطرف الأمامي للمخ حفرة قمعية الشكل تعرف بالحفرة الشمية سطحها الداخلي مهدب وتفتح للخارج على الجانب الأيسر للبوز وتمثل عضو الشم. ويحتوي الجدار الأمامي للمخ صبغي يعرف بالبقعة

العينية الأمامية، كما توجد بقع أخرى مشابهة ولكنها أصغر حجماً على طول السطح البطني للحبل الشوكي وتعرف بالبقع العينية الخلفية. ولا يستطيع السهيم تكوين صور للمرئيات بواسطة هذه البقع وأغلب الظن أنها حساسة للضوء. وفي السهيم يوجد عضو حساس للذوق يقع في سقف القلنسوة الفمية على شكل انخفاض يعرف بنقرة هاتشيك أما عضو السمع فليس له وجود.

والجهاز الإخراجي في السهيم يتكون من أنابيب دقيقة تعرف بالنفريدات وهي تقع مقابل الفتحات الخيشومية الأولية وتماثلها في العدد. توجد النفريدات في الجدار الظهري لتجويف البهو حيث تقع بين طلائية البهو والقناتين السلوميتين الظهريتين. والنفريدة عبارة عن أنبوبة ملتوية توجد بها عدة انتفاخات أعورية تبرز في السيلوم ويحيط بكل منها مجموعة من الخلايا الصولجانية الشكل تعرف بالسولينوسيتات. تتصل السولينوسيتات بتجويف النفريدة بواسطة أنابيب دقيقة جداً يوجد بكل منها سوط طويل يبدأ من بروتوبلازم الخلية المحيط بالنواة ويبرز في تجويف النفريدة. والمواد الإخراجية التي تجمعها السولينوسيتات تتجمع في تجويف النفريدة وتدفعها الأهداب المبطنة له إلى تجويف البهو عن طريق ثقب النفريدة الذي يقع مقابل العارضة الخيشومية الثانوية، ومن تجويف البهو تمر المواد الإخراجية مع تيار الماء إلى خارج الجسم عن طريق ثقب البهو، ولا توجد في السهيم أية قنوات إخراجية.



نفريدة السهيم Nephridia of Amphioxus

١ – سولينوسيت ٢– انتفاخ أعوري ٣– النفريدة ٤– عارضة خيشومية أولية
٥– عارضة خيشومية ثانوية ٦– رابطة ٧– الثقب الإخراجي

1. Solenocyte 2. Caecal knob 3. Nephridium 4.Primary gill bar 5. Secondary gill bar 6. Synapticulum 7. Nephridiopore

ويلاحظ في السهيم أن الأجناس منفصلة ولا يمكن تمييز الذكور من الإناث خارجياً ولكن يمكن معرفة ذلك بواسطة دراسة التركيب الداخلي للأعضاء التناسلية التي تعرف بالمناسل ويبلغ عددها حوالي خمسة وعشرين زوجاً تبرز في تجويف البهو على جانبي البلعوم والجزء الأمامي من الأمعاء. ولا يوجد في السهيم قنوات تناسلية وعندما تصبح المناسل في حالة ناضجة تنفجر الطبقة الطلائية السيلومية التي تحيط بكل منها وتخرج محتوياتها من البويضات أو الحيوانات المنوية إلى تجويف البهو حيث يحملها تيار الماء إلى خارج الجسم، ويحدث الإخصاب في ماء البحر عند اندماج البويضات مع الحيوانات المنوية.

٤- تحت قبيلة الفقاريات Sub- phylum Vertebrata

تعتبر هذه التحت قبيلة من أكبر أقسام قبيلة الحبليات وهي تضم عدداً كبيراً من الحيوانات التي تعتبر من أرقى حيوانات المملكة الحيوانية وأكثرها تعقيداً وهي دائريات الفم والأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات. وهذه الحيوانات بالرغم من أنها تختلف في شكلها وحجمها وطرق معيشتها إلا أنها تشترك جميعاً في صفات عامة تميزها عن بقية حيوانات المملكة الحيوانية. وقد سميت بالفقاريات لأن هيكلها المحوري يحتوي على فقرات أو تركيبات أخرى مماثلة للفقرات. وتمتاز الفقاريات بوجود رأس واضح في مقدم الجسم يتكون نتيجة اندماج القطع الأمامية للجسم اندماجاً كاملاً بعضها مع بعض وهذا بخلاف ما هو الحال في الحبليات الأخرى كالسهيم مثلاً حيث ينقسم الجسم إلى قطع متشابهة تمتد من طرف البوز إلى نهاية الذيل. ويوجد داخل الرأس مخ معقد التركيب كبير الحجم يتكون من ثلاثة أجزاء واضحة وهي المخ الأمامي والمخ المتوسط والمخ الخلفي بينما لا يوجد في السهيم سوى حوصلة مخية صغيرة الحجم.

وتخرج من المخ الأعصاب المخية وعددها عشر أزواج في كل من دائريات الفم والأسماك والبرمائيات واثنتا عشر زوجاً في الزواحف والطيور والثدييات. ويلاحظ وجود أعضاء الحس المزدوجة وهي الأنف والأذن والعين في جميع الفقاريات ما عدا دائريات الفم حيث يوجد بها عضو شم متوسط يقع في منتصف الرأس. والأعضاء الحسية في الفقاريات معقدة

التركيب ويحمي المخ والأعضاء الحسية جمجمة صلبة تتكون من مادة غضروفية ويطلق عليها اسم الجمجمة الغضروفية في جميع أجنة الفقاريات، وتبقى هذه الجمجمة كما هي في الأطوار اليافعة للأسماك الغضروفية، أما في الأسماك العظيمة والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات فتحل محلها الجمجمة العظيمة.

ويوجد الحبل الظهري في الفقاريات في الأطوار الجنينية فقط ولا يتعدى امتداده أماماً أكثر من منتصف المخ. وفي الأطوار المتقدمة في النمو يأخذ الحبل الظهري في الاختفاء ويحل محله العمود الفقري والجمجمة.

وتظهر الفتحات التنفسية في الجزء الأمامي من القناة الهضمية أي البلعوم في جميع الفقاريات في الأطوار الأولى من نموها، وتستمر عند تكامل النمو في الحيوانات المائية التي تتنفس بواسطة الخياشيم، بينما تختفي في الحيوانات التي تعيش على الأرض وتتنفس تنفساً هوائياً لتحل محلها الرئات. وتجويف الكبد مقسم إلى عدد كبير من الأنابيب الدقيقة المتلاصقة والتي تعطي الكبد شكلاً أكثر تعقيداً من الأعور الكبدي في السهيم. وينقسم تجويف أو السيلوم في الفقاريات إلى قسمين أحدهما يعرف بالتجويف حول القلبي أو تجويف التامور وهو صغير ويحوي القلب بداخله، والآخر كبير ويعرف بالتجويف حول الحشوي ويحيط ببقية الأحشاء، وهذان التجويفان ينفصلان بعضهما عن بعض بواسطة حاجز عرضي، ويلاحظ أنه في حالة الطيور والثدييات ينقسم التجويف حول الحشوي بدوره إلى تجويفين أحدهما أمامي وتوجد به الرئتان والآخر خلفي وتوجد به الأحشاء الأخرى ويعرف بالتجويف البطني. وفي كل الفقاريات

يوجد القلب ويحتوي على ثلاث حجرات على الأقل وهي المجمع الوريدي والأذين والبطين. ويتكون الجهاز الإخراجي من كليتين تتركب كل منهما من عدد كبير من كرات ملبيجي تقوم بعملية الإخراج، ولا يحتوي الجهاز الإخراجي على أية نفريدات، ويوجد بوجه عام منسلان في كل من الذكر والأنثى وقد يوجد في بعض الأحوال منسل واحد لاختفاء أحدهما أو اندماجهما معاً.

وتنقسم تحت قبيلة الفقاريات إلى:

١- رتبة الأسماك الغضروفية Class Chondrichthyes
٢- رتبة الأسماك العظيمة Class Osteichthyes
٣- رتبة البرمائيات Class Amphibia
٤- رتبة الزواحف Class Reptilia
٥- رتبة الطيور Class Aves
٦- رتبة الثدييات Class Mammalia

١ - رتبة الأسماك الغضروفية Class Chondrichthyes

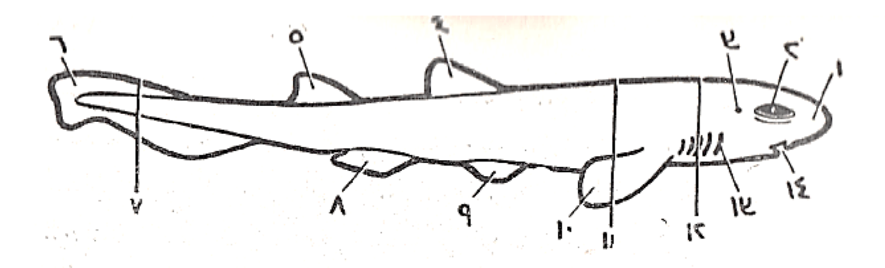
تحتوي على فقاريات تحورت أجسامها خارجياً وداخلياً بحيث تلائم معيشتها في البيئة المائية. فهي تتنفس الأكسجين الذائب في الماء بواسطة أعضاء تنفسية خاصة تسمى بالخياشيم. وأعضاء الحركة توجد على شكل زعانف تنقسم إلى نوعين، الزعانف المفردة وهي ما توجد على منتصف السطح الظهري والبطني، والزعانف المزدوجة وهي تمتد على جانبي الجسم

ويوجد منها زوجان هما الزعنفتان الصدريتان والزعنفتان الحوضيتان، والهيكل الداخلي في الأسماك الغضروفية غضروفي ويلاحظ ترسب أملاح الكالسيوم في بعض أجزائه مما يجعله شديد الصلابة ويغطي سطح الجسم من الخارج قشور مخروطية الشكل تعرف بالقشور القرصية وسنتناول بالشرح مثالاً لرتبة الأسماك الغضروفية هو كلب البحر.

كلب البحر Scyllium

كلب البحر مغزلي الشكل يضيق تدريجياً ناحية الخلف، ويغطي جسمه قشور مخروطية تعرف بالقشور القرصية تشبه الأسنان في تركيبها العام. وتتكون كل من هذه القشور من صفيحة قاعدية مثبتة داخل الجلد، وشوكة مدببة تتجه ناحية الطرف الخلفي للجسم. والشوكة مصنوعة من مادة تشبه العظم تسمى بالعاج ومغطاة من الخارج بطبقة من المينا، أما الصفيحة القاعدية فتتكون من العاج فقط. ويتميز الجسم إلى ثلاث مناطق وهي الرأس والجذع والذيل. والرأس عريض ومفلطح من أعلى إلى أسفل وتوجد فتحة الفم على سطحها البطني وهي فتحة كبيرة الحجم هلالية الشكل يحدها من أعلى الفك العلوي ومن أسفل الفك السفلى وهما يحملان عدة صفوف من الأسنان المدببة المتجهة إلى الخلف والتي لا تخرج عن كونها قشور قرصية متحورة. ويوجد على السطح البطني للرأس أمام فتحة الفم فتحتان صغيرتان ومستديرتان تعرف كل منهما بفتحة الأنف. وتتصل كل فتحة من فتحات الأنف بفتحة الفم بواسطة ميزاب يسمى بالميزاب الفمي الأنفي.

وعلى جانبي الرأس توجد العينان وخلف كل منهما فتحة صغيرة مستديرة هي فتحة شبه الخيشوم، وتليها الفتحات الخيشومية وعددها خمس وهي على شكل شقوق عمودية أقرب إلى السطح البطني منها إلى السطح الظهري. ومنطقة الجذع تبدأ بعد الفتحة الخيشومية الخامسة وتنتهي أفقي على جانبي الجذع. وبالقرب من الطرف الخلفي للجذع توجد الزعنفتان الحوضيتان وهما أصغر حجماً من الزعنفتين الصدريتين ويحيطان بميزاب بطني متوسط توجد في وسطه فتحة طولية تعرف بفتحة المجمع وهي فتحة مشتركة تمثل فتحة الإست وفتحنا الجهاز البولي التناسلي. وتوجد خلف فتحة المجمع فتحتان صغيرتان هما الثقبان البطنيان اللذان يؤديان إلى التجويف البطني.

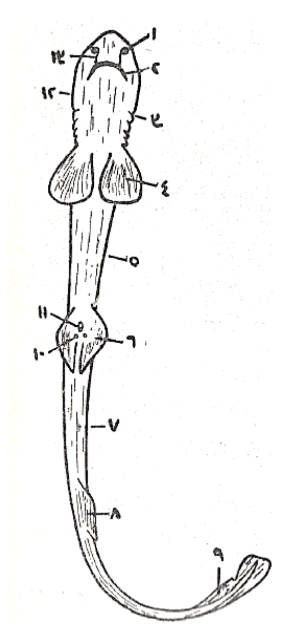


منظر جانبي لكلب البحر

Lateral view of Scyllium

١– البوز ٢– العين ٣– فتحة الشبه خيشوم ٤– الزعنفة الظهرية الأمامية ٥– الزعنفة الظهرية الخلفية ٦– الزعنفة الذيلية ٧– منطقة الذيل ٨– الزعنفة البطنية ٩– الزعنفة الحوضية ١٠– الزعنفة الصدرية ١١– منطقة الجذع ١٢– منطقة الخياشيم ١٣– الفتحة الخيشومية الأولى ١٤– الفم

1. Rostrum 2. Eye 3. Spiracle 4. Anterior dorsal fin 5. Posterior dorsal fin 6. Caudal fin 7. Tail region 8. Ventral fin 9. Pelvic fin 10. Pectoral fin 11. Trunk region 12. Branchial region 13. First gill slit 14. Mouth.



منظر بطني لأنثى كلب البحر

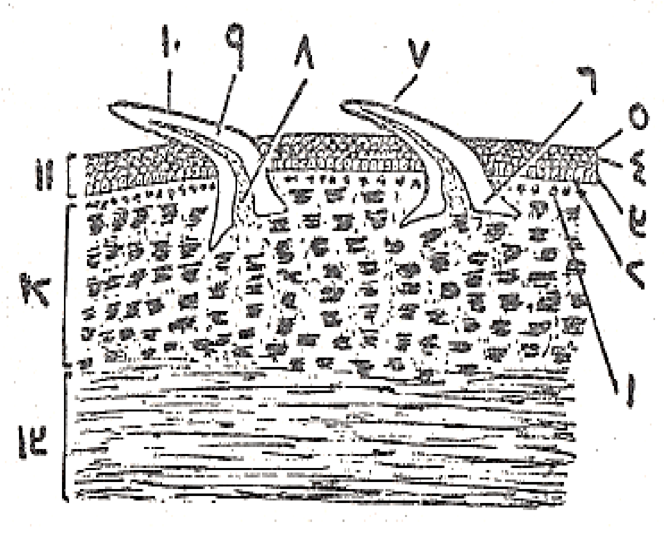
Ventral view of female Scyllium

١- فتحة الأنف ٢- الفم ٣- الفتحة الخيشومية الأولى ٤- الزعنفة الصدرية ٥- الجذع ٦- الزعنفة الحوضية ٧- الذيل ٨- الزعنفة البطنية ٩- الزعنفة الذيلية ١٠- الثقب البطني ١١- فتحة المجمع ١٢- الرأس ١٣- الميزاب الفمي الأنفي.

1. Nostril 2. Mouth 3. First gill slit 4. Pectoral fin 5. Trunk 6. Pelvic fin 7. Tail 8. Ventral fin 9. Caudal fin 10. Abdominal pore 11. Cloacal aperture 12. Head 13. Oronasalgroo

وفي حالة الذكر يلاحظ أن السطحين الداخليين للزعنفتين الحوضيتين مزودتان بقضيبين يعرفان بالقابضتين تستعملان في نقل الحيوانات المنوية من الذكر إلى الأنثى. وتمتد المنطقة الذيلية خلف فتحة المجمع وتحمل الزعنفتين الظهريتين على السطح الظهري والزعنفة البطنية على السطح

البطني والزعنفة الذيلية وهي تحيط بالطرف الخلفي للذيل وتتكون من فصين أحدهما ظهري صغير والآخر بطني كبير مشقوق إلى جزءين.



قطاع طولي في جلد كلب البحر

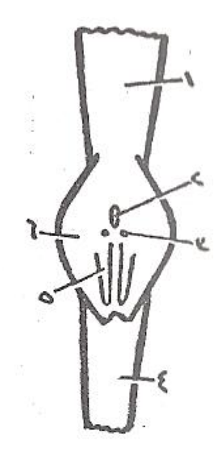
Longitudinal section in skin of Scyllium

١- خلايا لونية ٢- الغشاء القاعدي ٣- طبقة ملبيجي ٤- الطبقة المخاطية

٥- الجليد ٦- الصفيحة القاعدية ٧- الشوكة ٨- تجويف اللب ٩- العاج

١٠- المينا ١١- البشرة ١٢- الأدمة ١٣- الطبقة العضلية

1. Pigment cells 2. Basement mrmbrane 3. Malpighian layer 4. Muscular layer 5. Cuticle 6. Basal plate 7. Spine 8. Pulp cavity 9. Den- tine 10. Enamel 11. Epidermis 12. Dermis 13. Muscle layer



منظر بطني للمنطقة الحوضية في ذكر كلب البحر

Ventral view of pelvic region of male Scyllium

١- الجذع ٢- فتحة المجمع ٣- الثقب البعلي ٤- الذيل ٥- قابضة ٦- الزعنفة الحوضية

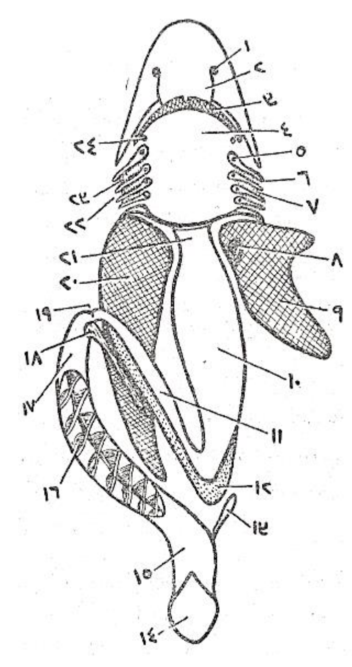
1. Trunk 2. Cloacal aperture 3. Abdominal pore 4.Tail 5. Clasper 6. Pelvic fin

والزعنفة الذيلية في حالة كلب البحر تسمى بالزعنفة غير متساوية الانقسام ويلاحظ أن الطرف الخلفي للذيل ملتو ناحية الجهة الظهرية ممتداً داخل الفص الظهري للزعنفة الذيلية. وعلى كل جانب من جانبي الجسم يمتد خط طولي يعرف بالخط الجانبي وهو يؤدي وظيفة حسية.

تبدأ القناة الهضمية بفتحة الفم وهي محاطة بالفكين العلوي والسفلي اللذين يحملان الأسنان وهي حادة مدببة وتعتبر الأسنان قشوراً قرصية متحورة وهي توجد في عدة صفوف متتالية، وعندما تبلى الأسنان الموجودة في الصف الأمامي تحل محلها الأسنان الموجودة في الصفوف الخلفية وتصبح فعالة. ويؤدي الفم إلى بلعوم متسع على كل جانب من جانبيه

توجد فتحة شبه الخيشوم تليها خمس فتحات خيشومية. ويلي البلعوم مرئ ضيق يفتح في المعدة وهي على شكل ثنية طولية تتكون من فرعين متلاصقين هما الجزء الفؤادي والجزء البوابي. ويؤدي الجزء البوابي للمعدة إلى الأمعاء ويحدهما بواب مزود بعضلة عاصرة. وتتميز الأمعاء إلى الاثنى عشر واللفائفي والمستقيم، ويمثل اللفائفي الجزء الأكبر والأوسع من الأمعاء وهو مزود داخلياً بصمام حلزوني. وعند اتصال اللفائفي بالمستقيم توجد غدة صغيرة تعرف بغدة المستقيم.

ويفتح المستقيم في المجمع الذي تصب فيه أيضاً القنوات البولية والتناسلية. والكبد كبير مكون من فصين غير متساويين وتوجد الحوصلة المرارية في الجزء الأمامي من الفص الأيسر للكبد وتخرج من الحوصلة المرارية قناة مرارية تفتح في أول اللفائفي والبنكرياس منضغط من الجانبين ويقع في الزاوية بين الجزء البوابي للمعدة والأمعاء. والطحال مثلث الشكل تقريباً ويتصل بالسطح الخارجي الخلفي المحدب للمعدة.



الجهاز التنفسي والهضمي في كلب البحر

Respiratory and digestive system of Scyllium

١- فتحة الأنف ٢- الميزاب الفمي الأنفي

٣- الفك العلوي ٤- البلعوم

٥- القوس الخيشومي ٦- الحاجز الخيشومي

٧- الكيس الخيشومي ٨- الحوصلة المرارية

٩- الفص الأيسر للكبد ١٠- الفم الفؤادي للمعدة

١١-القسم البوابي للمعدة ١٢- الطحال ١٣- غدة المستقيم

١٤- المجمع ١٥- المستقيم

١٦- الصمام الحلزوني داخل الأمعاء

١٧- اللفائفي ١٨- البنكرياس

١٩- البواب ٢٠- الفص الأيمن للكبد

٢١- المريء ٢٢- فتحة خيشومية

٢٣- صفائح خيشومية   ٢٤-كيس شبه الخيشوم

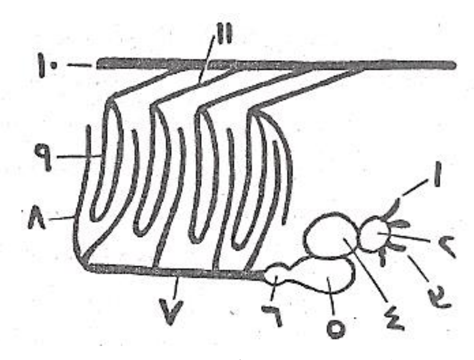
1. Nostril 2.Oronasal groove 3. Upper jaw 4.Pharynx 5. Gill arch 6.Gill septum 7. Gill pouch 8.Gall bladder 9 Left love of liver 10. Cardiac portion of stomach 11.Pyloric portion of stomach 12-Spleen 13. Rectal gland 14. Cloaca 15.Rectum 16. Spiral valve inside intestine 17. Ileum 18. Pancreas 19.Pylorus 20.Right lobe of liver 21.Cesophagus 22.Gill lamellae 23.Spiracular pouch

ويتكون الجهاز التنفسي في كلب البحر من خمسة أزواج من الأكياس الخيشومية الضيقة الموجودة على جانبي البلعوم ويفصلها بعضها عن البعض الآخر حواجز خيشومية مائلة مدعمة بالأقواس الخيشومية. تفتح هذه الأكياس الخيشومية إلى الداخل في تجويف البلعوم وإلى الخارج بالفتحات الخيشومية.

وأعضاء التنفس في كلب البحر تعرف بالصفائح الخيشومية وهي توجد داخل الأكياس الخيشومية على السطح الأمامي والخلفي لكل كيس خيشومي فيما عدا الكيس الأخير الذي يحمل الصفائح الخيشومية على سطحه الأمامي فقط. والصفائح الخيشومية مزودة بعدد كبير من الشعيرات الدموية تتم خلال جدرها الرقيقة عملية تنقية الدم. وفي المنطقة الواقعة خلف العين مباشرة يوجد كيس خيشومي صغير يمثل شبه الخيشوم ويفتح داخلياً في البلعوم ويحمل على سطحه الأمامي الخيشوم الكاذب.

يوجد القلب داخل تجويف التامور الذي يقع أمام التجويف حول الأحشائي. ويتكون القلب من أربع حجرات هي المجمع الوريدي والأذنين والمخروط الشرياني. والمجمع الوريدي جداره رقيق، أما البطين فجداره

سميك ويؤدي إلى المخروط الشرياني الذي يخرج منه الأبهر البطني الذري يعطي على الجانبين خمسة أزواج من الأوعية الخيشومية الواردة التي يمر فيها الدم الوريدي إلى الخياشيم حيث تتم عملية تبادل الغازات ويتجمع الدم الشرياني بعد ذلك في الأوعية الخيشومية الصادرة وهي على شكل حلقات تحيط بالفتحات الخيشومية الداخلية ما عدا الفتحة الخامسة حيث يوجد وعاء منفرد يمتد على سطحها الأمامي. تؤدي الأوعية الخيشومية الصادرة إلى الأوعية فوق الخيشومية التي تمتد إلى الخلف لتتجمع في الأبهر الظهري الذي يمتد تحت العمود الفقري مباشرة موزعاً الدم الشرياني على أجزاء الجسم المختلفة، وحينما يمر في منطقة الذيل يعرف بالشريان الذيلي ويتجمع الدم الوريدي من الجزء الأمامي للجسم في وريدين رئيسيين أماميين، ومن جزئه الخلفي في وريدين رئيسيين خلفيين.



الجهاز الدوري في كلب البحر

Circulatory system of Scyllium

١- قناة كوفييه ٢- لمجمع الوريدي ٣- الوريد الكبدي ٤- الأذين ٥- البطين ٦- المخروط الشرياني ٧- الأبهر البطني ٨- وعاء خيشومي وارد ٩- وعاء خيشومي صادر ١٠- الأبهر الظهري ١١- وعاء فوق خيشومي

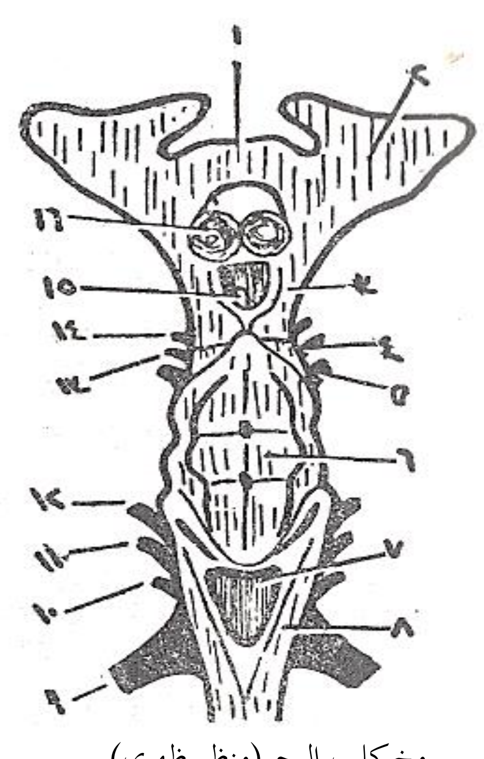
1. Cuvierian duct 2.Sinus venosus 3.Hepatic vein 4.Auricle 5.Ventricle 6. Conusarteriosus 7.Ventral

aorta 8. Afferent branchialvesscl 9. Effcrentbranchial vessel 10. Dorsal aorta 11.Epibranchial vessel

ويتحد الوريدان الرئيسيان الأمامي والخلفي على كل جانب من جانبي الجسم في مستوى الجيب الوريدي ويكونان قناة كوفييه، وتتحد قناتا كوفييه اليمنى واليسرى وتصبان في المجمع الوريدي ويعود الدم من الأجزاء السفلي لمنطقة الرأس في وريدين ودجيين سفليين يفتح كل منها في قناة كوفييه المقابلة له بالقرب من منتصفها. ويتجمع الدم من منطقة الذيل في وريد ذيلي متوسط يمتد إلى الأمام حتى يصل منطقة الجزع، وهناك ينقسم ليعطي الوريدين الكلويين البابين اللذين يذهبان إلى الكليتين ويتفرعان بداخلهما. ويحمل الدم من الكليتين الوريدين الرئيسيين الخلفيين أي أن هناك دورة كلوية بابية في كلب البحر، وتوجد أيضاً دورة كبدية إذ أن الدم يتجمع من أجزاء القناة الهضمية في وريد كبدي بابي يذهب إلى الكبد. ويحمل الدم الوريدي من الكبد وريدان يصبان في المجمع الوريدي. وعلاوة على ذلك يوجد على كل جانب من جانبي الجسم وريد بطني جانبي يمتد طولياً إلى الأمام ويفتح في قناة كوفييه المقابلة له. ويصب في كل وريد بطني من الأمام وريد تحت ترقوي يجمع الدم من منطقة الزعنفة الصدرية ووريد حرقفي يجمع الدم من الزعنفة الحوضية.

ويشمل الجهاز العصبي المركزي المخ والحبل الشوكي والأعصاب المخية، ويتركب المخ من ثلاثة أجزاء هي المخ الأمامي والمخ المتوسط والمخ الخلفي، والمخ الأمامي يتكون من جزء مستدير أملس يسمى مقدم المخ ويقسمه من الناحية الظهرية ميزاب طولي غير عميق إلى نصفين جانبيين هما

النصفان الكرويان وعلى كل جانب من جانبي مقدم المخ تمتد ساق غليظة من النسيج العصبي إلى أن تنتفخ في النهاية لتكون ما يسمى بالبصلة الشمية.



مخ كلب البحر (منظر ظهري)

(Brain of Scyllium (dorsal view

١- مقدم المخ	٢- البصلة الشمية
٣- سرير المخ	٤- الفص البصري
٥- العصب البكري	٦- المخيخ
٧- البطين الرابع	٨- النخاع المستطيل
٩- العصب الحائر	١٠- العصب اللساني البلعومي

١١- العصب البصري ١٢- العصبان التوأمي الثلاثي والوجهي ١٣- العصب محرك العين ١٤- العصب البصري ١٥- الجسم الصنوبري ١٦- النصف كرة المخية

1. Proseneephalon 2.Olfactory bulb 3. Diencephalon 4. Optie lobe 5. Trochlear nerve 6.Cerebellum 7. Fourth ventricle 8. Medulla oblongata 9. Vagus nerve,. 10.Glossopharyngeal nerve 11. Auditory nerve 12. Trigeminal and facial nerves 13. Oculomotor nerve 14.Optic nerve 15. Pineal body 16.Cerebral hemisphere.

والبصلة الشمية لها سطح أمامي عريض تلتصق به التصاقا وثيقاً بالمحفظة الشمية والجزء الثاني من المخ الأمامي يلي مقدم المخ ويسمى سرير المخ وهو أصغر حجماً من مقدم المخ وسقف سرير المخ رقيق جداً ويمكن رؤية تجويفه المعروف بالبطين الثالث خلال هذا السقف، أما قاعه فهو غليظ. ويخرج من الجزء الخلفي لسقف سرير المخ أنبوبة رفيعة تمتد إلى الأمام وتنتفخ قليلاً عند طرفها الأمامي الذي يلتصق بالجزء الغشائي من سقف الجمجمة وتسمى هذه الأنبوبة بالجسم الصنوبري. ويتصل بالسطح البطني لسرير المخ حوصلة رقيقة الجدار تعرف بالجسم النخامي. ويوجد أمام الجسم النخامي ما يسمى بالتصالب البصري الذي يتكون نتيجة تقاطع العصبان البصريان. ويتكون المخ المتوسط من فصين بيضاويين يسميان بالفصين البصريين. ويتميز المخ الخلفي بأنه يحتوي على مخيخ مستطيل يمتد طرفه الأمامي ليغطي جزءاً من النخاع المستطيل. والنخاع المستطيل مثلث الشكل ويمكن رؤية تجويفه المسمى بالتجويف الرابع خلال سقفه الرقيق. ويخرج من الطرفين الأماميين الجانبيين للنخاع المستطيل ثنيتان صغيرتان تعرفان بالجسمين الحبليين.

وتخرج من المخ عشرة أزواج من الأعصاب تعرف بالأعصاب المخية وهي مرتبة كالآتي:

١- العصب الشمي- ويخرج من البصلة الشمية وينتهي في طلائية عضو الشم.

٢- العصب البصري- ويخرج من السطح البطني للمخ الأمامي وتتوزع فروعه الشبكية ويتقاطع العصبان البصريان ليكونان ما يسمى بالتصالب البصري.

٣- العصب محرك العين- ويخرج من السطح البطني للمخ المتوسط وهو يصل إلى أربع عضلات من العضلات المحركة للعين وهي المستقيمة العليا والمستقيمة السفلى والمستقيمة الداخلية والمائلة السفلى.

٤- العصب البكري- ويخرج من السطح الظهري للمخ في الزاوية بين الفصين البصريين والمخيخ ويصل إلى العضلة المائلة العليا للعين.

٥- العصب التوأمي الثلاثي: ويخرج من السطح البطني للنخاع المستطيل بواسطة جذرين أحدهما ظهري حساس كبير الحجم والآخر بطني محرك صغير الحجم وينقسم إلى فرعين الأمامي منهما حساس ويسمى الفرع العيني ويدخل حجاج العين ثم بعد ذلك يخرج منه ليتفرع في الجزء الظهري للبوز والرأس أما الفرع الخلفي فهو يدخل حجاج العين ثم ينقسم بعد ذلك إلى فرعين الأول وهو الفكي يصل إلى جلد وعضلات الفك العلوي والثاني وهو الضبي يصل إلى جلد وعضلات الفك السفلي.

٦- العصب ما بعد العين: ويخرج من السطح البطني للنخاع المستطيل ويذهب إلى العضلة المستقيمة الخارجية للعين.

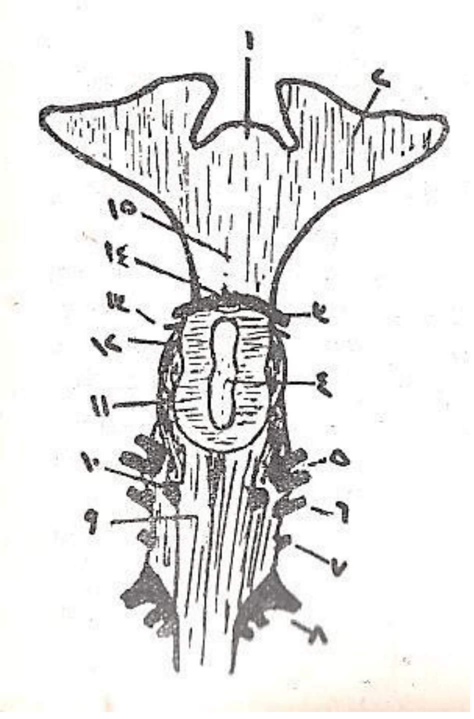
٧- العصب الوجهي: ويخرج من السطح البطني للنخاع المستطيل بواسطة جذرين أساسيين أحدهما حساس والآخر محرك. والعصب الوجهي له أربعة فروع الأول وهو الفرع العيني يدخل حجاج العين ويمتد إلى البوز موازياً للفرع العيني للعصب التوأمي الثلاثي، والثاني يعرف بالعصب الفمي ويمتد مصاحباً للعصب الفكي والعصب الضبي للعصب التوأمي الثلاثي ويتوزع على القنوات الحساسة الموجودة أسفل حجاج العين، والفرع الثالث هو العصب الحنكي ويمتد إلى الفك العلوي والعضلات الموجودة في سقف الحنك والفرع الرابع هو أكبرها جميعاً ويعرف بالعصب الضبي اللامي ويعطي عدة فروع للجدار الأمامي لشبه الخيشوم وأخرى للجدار الخلفي لشبه الخيشوم وهي تذهب إلى الغشاء المخاطي للقوس اللامي وعضلاته. كما يعطي العصب الضبي اللامي فرعاً كبيراً يصل إلى القنوات الحساسة والقنوات المنتفخة في منطقة القوسين اللامي والفكي.

٨- العصب السمعي: ويخرج خلف العصب السابع ويصل إلى الأذن الخارجية.

٩- العصب اللساني البلعومي: ويخرج من السطح الجانبي للنخاع المستطيل ويصل القوس الخيشومي الأول.

١٠- العصب الحائر: ويخرج من جانب النخاع المستطيل خلف العصب التاسع وهو ينقسم إلى ثلاثة فروع الأول وهو عصب الخط الجانبي

ويصل أعضاء الحس الموجودة بالخط الجانبي، والثاني وهو العصب الحشوي ويذهب إلى القلب والأحشاء الأخرى، والفرع الثالث ويصل الفتحات الخيشومية الثانية والثالثة والرابعة والخامسة.



مخ كلب البحر(منظر بطني)

Brain of Scyllium (Ventral view)

١– مقدم المخ ٢– البصلة الشمية ٣– العصب البصري ٤– الجسم النخامي ٥– العصبان التوأمي الثلاثي والوجهي ٦– العصب السمعي ٧– العصب اللساني البلعومي ٨– العصب الحائر ٩ –النخاع المستطيل ١٠– العصب مبعد العين ١١– المخيخ ١٢– الفص البصري ١٣– العصب محرك العين ١٤– التصالب البصري ١٥– سرير المخ

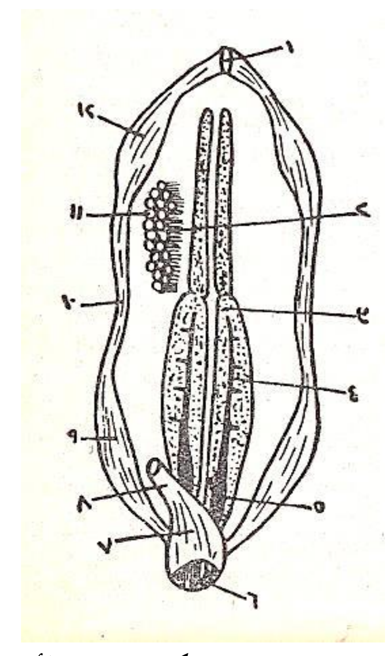
1. Prosencephalon 2.Olfactory bulb 3. Optic nerve 4.Pituitary body 5. Trigeminal and facial nerves 6.Auditory

nerve 7. Glossopharyngeal nerve 8. Vagud nerve 9. Medulla oblongata 10. Abducent nerve 11.Cerebellum 12. Optic lobe 13. Oculomotor nerve 14. Optic chiasma 15.diencephalon

وتشمل أعضاء الحس في كلب البحر عضو الشم والسمع والإبصار وأعضاء الحس الجلدية. ويوجد في حالة كلب البحر عضوان شميان كبيران كل منهما على شكل كيس مستدير ويوجدان داخل المحفظتين الشميتين، وكل كيس مبطن بغشاء مخاطي يمتد سطحه الداخلي على شكل ثنيات متعددة لزيادة السطح الداخلي وتنتهي في هذا الغشاء أفرع العصب الشمي.

ولكلب البحر أذنان تتكون كل منهما من حفرة غائرة في الجلد تكون كيساً يتصل بالخارج عن طريق قناة ليمفاوية طويلة تفتح بواسطة ثقب صغير على السطح الظهري للجمجمة. وأثناء النمو يحدث تخصر لهذا الكيس يقسمه إلى قسمين أحدهما ظهري يسمى بالحوصلة الصغيرة والآخر بطني يسمى بالكيس.

ويتكون الجهاز البولي التناسلي في أنثى كلب البحر من مبيض واحد يوجد ناحية الجهة اليمنى ويتصل بجدار الجسم بواسطة غشاء بريتوني رقيق يعرف بمسراق المبيض. والسطح الخارجي للمبيض غير منتظم لاحتوائه على عدد كبير من البيض في درجات متفاوتة من النمو.



الجهاز البولي التناسلي لكلب البحر(الأنثى)

(Urinogenital system ofScyllium (Famale

١- الفتحة الداخلية المشتركة لقناتي المبيض

٢- مسراق المبيض ٣- الكلية اليسرى

٤- الحالب الأيسر ٥- الجيب البولي الأيسر

٦- فتحة المجمع ٧- المجمع ٨- المستقيم

٩- الغرفة الرحمية ١٠- قناة المبيض اليسرى

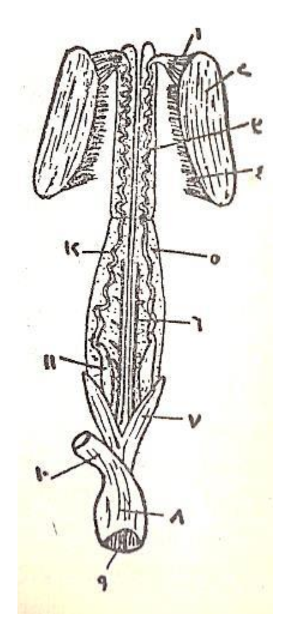
١١- غدة القشرة

1. Common internal opening, of oviduet

2. Mesovarium 3.Left kidney 4.Left ureter 5.Left urinary sinus 6. Cloacal aperture 7. Cloaca 8. Rectum 9. Uterine chamber 10. Left oviduct 11. Ovary 12. Shell gland

ويوجد على كل جانب من جانبي الجسم قناة مبيضية وتتحد القناتان المبيضيتان اليمنى واليسرى في الجزء الأمامي من تجويف الجسم وتفتحان بفتحة متوسطة مشتركة على السطح البطني للمريء. وتنتفخ القناة المبيضية بالقرب من طرفها الأمامي لتكون الغدة القشرية وهي تقوم بإفراز الأكياس القرنية التي تغلف البيض. أما الطرف الخلفي للقناة المبيضة فهو منتفخ ويكون ما يسمى بالغرفة الرحمية وبعد ذلك تتحد القناتان المبيضيتان وتفتحان في المجمع بفتحة مشتركة هي الفتحة التناسلية وتقع خلف فتحة المستقيم مباشرة. ويوجد على السطح البطني لكل كلية قناة طولية تسمى بالحالب وتصب فيها قنوات أخرى صغيرة متفرعة من الكلية وينتفخ الحالب عند طرفه الخلفي ويكون الجيب البولي ويتحد الجيبان البوليان ويفتحان بفتحة مشتركة تقع على طرف الحلمة البولية خلف الفتحة التناسلية.

والجهاز البولي التناسلي في الذكر يتكون من خصيتين كبيرتين ومستطيلتين ويتصل كل منهما بجدار الجسم بواسطة غشاء بريتوني رقيق يعرف بمسراق الخصية.



الجهاز البولي التناسلي لكلب البحر (الذكر)

Urinogenital system of Scyllium (Male)

١– القنوات الصادرة ٢– الخصية اليسرى ٣– البربخ

٤– مسراق الخصية ٥ – الكلية اليسرى ٦– الحالب الأيسر

٧– الكيس المنوي الأيسر ٨– المجمع ٩– فتحة المجمع

١٠– المستقيم ١١– الحويصلة المنوية اليمنى

١٢– الوعاء الناقل الأيمن

1. Vasa efferentia 2. Left testis 3. Epididumis
4. Mesorchium 5. Left kidney 6. Left ureter
7. Left sperm sac 8. Cloaca 9.Cloacal aperture
10. Rectum 11. Right vesicular semialis 12. Right vas deferens

ويخرج من الطرف الأمامي لكل خصية مجموعة صغيرة من الأنابيب الدقيقة تسمى بالقنوات الصادرة التي تصب محتوياتها في أنبوبة ملتوية تسمى بالبربخ وهي عبارة عن الجزء الأمامي من الكلية. ويمتد البربخ

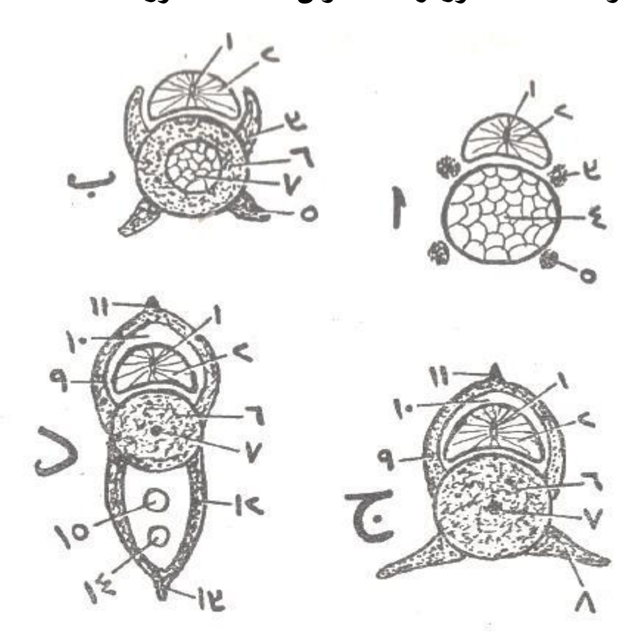
ليؤدي إلى الوعاء الناقل الذي ينتفخ عند طرفه الخلفي ليكون الحوصلة المنوية وهي رقيقة الجدار وتستخدم لتخزين الحيوانات المنوية. وعلى كل جانب من الحوصلتين المنويتين يوجد كيس رقيق الجدار يعرف بالكيس المنوي وهو مغلق عند طرفه الأمامي. ويتحد الكيسان المنويان عند طرفهما الخلفي ليكونان الجيب البولي التناسلي الذي يصب فيه الحالب بفتحة تقع خلف فتحتي الحوصلتين المنويتين. ويفتح الجيب البولي التناسلي في المجمع بواسطة فتحة تقع على طرف الحلمة البولية التناسلية التي توجد خلف فتحة المستقيم مباشرة.

وفي كلب البحر يحدث الإخصاب داخل جسم الأنثى، والبيضة الملقحة تحتوي على كثير من المح الذي يستعمل لتغذية الجنين أثناء نموه. وكيس البيض مستطيل الشكل ومزود عند أطرافه بمحاليق ملتوية تمكنه من التثبت بالأعشاب البحرية حيث يظل محتفظاً بوضعه عدة شهور حتى يتم فقس البيض وتخرج الأسماك الصغيرة لتبدأ حياة جديدة.

والهيكل الداخلي في كلب البحر غضروفي ويتكون كما هو الحال في بقية الفقاريات من هيكل محوري يتكون من الجمجمة والعمود الفقري والضلوع، وآخر طرفي ويشمل هيكل الزعانف المزدوجة والمفردة والأحزمة التي تربط هذه الزعانف بالجسم. وأحياناً تترسب داخل الغضروف بعض أملاح الكالسيوم التي تجعله شديد الصلابة.

ويتصل العمود الفقري بالجمجمة اتصالاً مفصلياً بواسطة اللقمة المؤخرية التي توجد في مؤخر الجمجمة. ويتركب العمود الفقري من عدد

كبير من الفقرات توجد في منطقة الجذع والذيل. وفي كلب البحر يوجد الحبل الظهري في الأطوار الجنينية فقط ثم يختفي باستمرار النمو ويحل محله العمود الفقري وهذا بخلاف ما هو الحال في الحبليات الأولية كالسهيم حيث يبقى الحبل الظهري طوال فترة حياة الحيوان ليقوم بوظيفة تدعيم الجسم. يبدأ تكوين العمود الفقري بظهور الخلايا الميزودرمية في أربع مجموعات هيكلية حول الحبل الظهري اثنتان منهما علويان تعرفان بالظهريتين القاعديتين واثنتان بطنيتان تعرفان بالبطنيتين القاعديتين. وبعد ذلك تتحول الخلايا الميزودرمية لتكوين خلايا غضروفية.



قطاعات عرضية تبين تكوين العمود الفقري في كلب البحر

Transverse sections showing the development of vertebral column in Scyllium

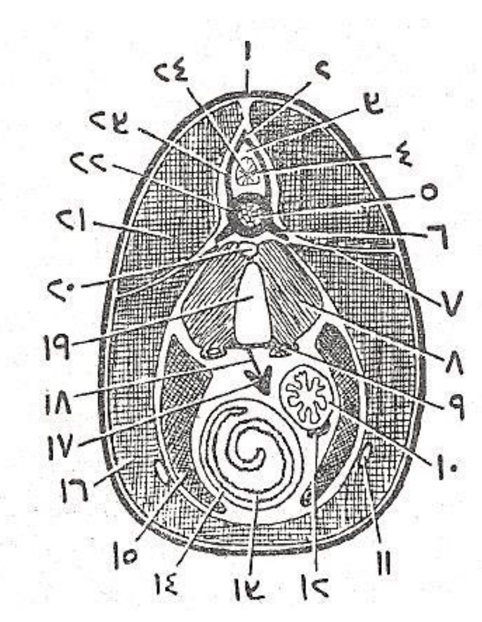
(ا) ظهور الظهرية القاعدية والبطنية القاعدية **(ب) بدء تكوين الفقرة**

(ج) الفقرة في منطقة الجذع **(د) الفقرة في منطقة الذيل**

١- القناة المركزية ٢- الحبل الشوكي ٣- الظهرية القاعدية ٤- الحبل الظهري ٥- البطنية القاعدية ٦- جسم الفقرة ٧- بقايا الحبل الظهري ٨- النتوء المستعرض ٩- القوس العصبي ١٠- القناة العصبية ١١- الشوكة العصبية ١٢- القوس الدموي ١٣- الشوكة الدموية ١٤- وريد ذيلي ١٥- شريان ذيلي

A. appearance of basidorsal and basiventral
B. beginning of the formation of the vertebra
C. Trunk vertebra D. Caudal vertebra
1. Central canal 2. Spinal cord 3. Basidorsal 4. Notochord 5. Basiventral 6. Centrum 7. Notochord rudiment 8.Transverse process 9. Neural arch 10. Neural canal 11.Neural spine 12. Haemal arch 13. Haemal spine 14. Caudal vein 15. Caudal artery

وتمتد الظهريتان القاعديتان لتكونان القوس العصبي الذي يحمل عند قمته الشوكة العصبية. ويحيط القوس العصبي بالقناة العصبية التي يمر بها النخاع الشوكي. وفي منطقة الجذع تمتد البطنيتان القاعديتان جانبياً وتكونان النتوءين المستعرضين للفقرة. وفي منطقة الذيل تمتد البطنيتان القاعديتان في اتجاه الناحية البطنية وتكونان القوس الدموي الذي يحمل عند طرفه البطني الشوكة الدموية ويحيط القوس الدموي بالشريان الذيلي والوريد الذيلي. وفي المنطقة الواقعة عند كل من قواعد الظهريتين القاعدتين والبطنيتين القاعديتين تمتد خلايا النسيج الهيكلي لتغزو غمد الحبل الظهري وتتحول إلى خلايا غضروفية تكون جسم الفقرة. وأثناء تكوين جسم الفقرة نلاحظ أن الحبل الظهري يقل تدريجياً في الحجم حتى يصبح ممثلاً بجزء صغير يقع في وسط جسم الفقرة ويمثل بقية الحبل الظهرين وفي طور البلوغ يختفي الحبل الظهري تماماً ويحل محله العمود الفقري.



قطاع عرضي في منطقة الجذع في كلب البحر

Transverse section in trunk region of Scyllium

١- الجلد ٢- الشوكة العصبية

٣- القناة العصبية ٤- الحبل الشوكي

٥- بقايا الحبل الظهري ٦- البطنية القاعدية

٧- الحاجز الأفقي ٨-الكلية

٩- الحالب ١٠- القسم البوابي للمعدة

١١- الوريد البطني الجانبي ١٢- الطحال

١٣- الصمام الحلزوني ١٤- الأمعاء

١٥- الكبد ١٦- عضلات تحت محورية

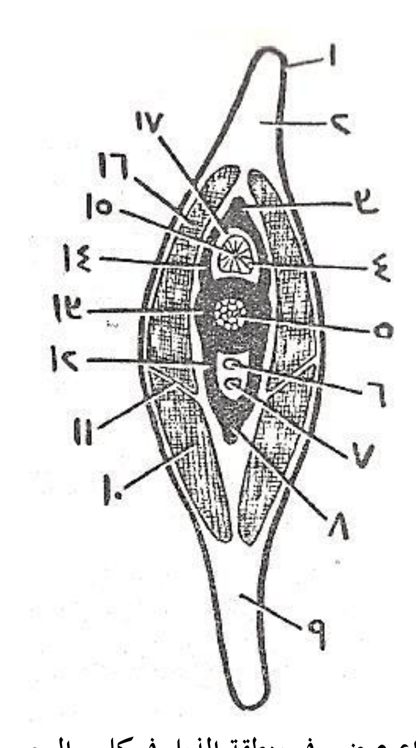
١٧- المنسل ١٨- المسراق الظهري

١٩- الوريد الرئيسي الخلفي ٢٠- الأبهر الظهري

٢١ - عضلات فوق محورية ٢٢- جسم الفقرة

٢٣- القوس العصبي ٢٤- القناة المركزية

1. Skin 2. Neural spine 3. Neural canal 4. Spinal cord 5.Notochord rudiment 6. Basiventral 7. Horizontal scptum 8.Kidney 9.ureter 10. pyloric portion of stomach 11.latersl abdominal vein 12.spleen 13.spiral valve 14.intestine 15.liver 16.hypaxial musculature 17.gonad 18.dorsal mesentery 19.posterior cardinal vein 20.dorsal aorta 21.epaxial musculature 22.centrum 23.neural arch 24.central canal.



قطاع عرضي في منطقة الذيل في كلب البحر

Transverse section in tail region of Scyllium

١– الجلد **٢– الفص الظهري للزعنفة الذيلية**

٣– الشوكة العصبية **٤– الحبل الشوكي**

٥– بقايا الحبل الظهري **٦– شريان ذيلي**

٧–وريد ذيلي **٨– الشوكة الدموية**

٩– الفص البطني للزعنفة الذيلية

١٠- عضلات تحت محورية ١١- الحاجز الأفقي

١٢- القوس الدموي ١٣- جسم الفقرة

١٤- القوس العصبي ١٥- القناة المركزية

١٦- عضلات فوق محورية

١٧- القناة العصبية.

1. Skin 2. Dorsal lobe of caudal fin 3.Neural spine 4. Spinal cord 5. Notochord rudiment 6. Caudal artery 7. Caudal yein 8. Haemal spine 9. Ventral lobe of caudal fin 10. Hypaxial musculature 11.Horizontal septum 12. Haemal arch 13.Centrum 14.Neural arch 15.Central canal 16.Epaxial musculature 17.Neural canal.

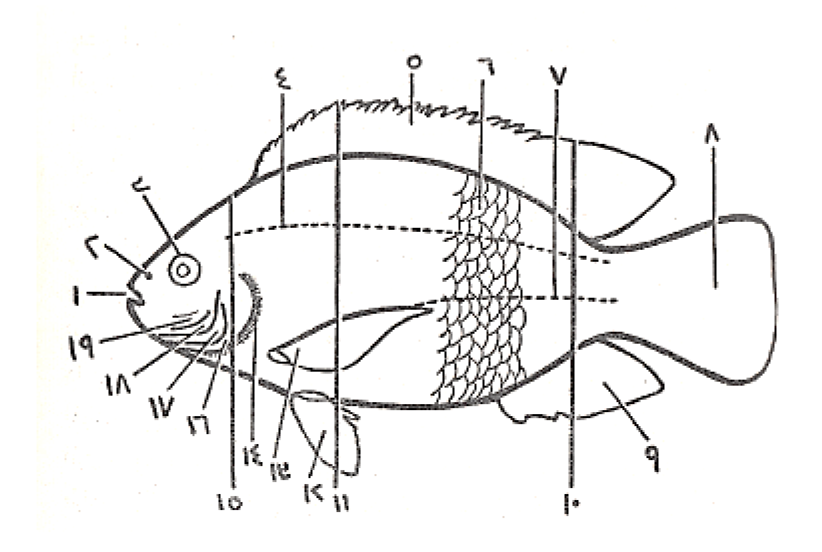
٢- رتبة الأسماك العظيمة Class Osteichthyes

تمتاز أفراد هذه الرتبة بأن هيكلها الداخلي عظمى وأجسامها مغطاة بقشور عظمية وهذا يميز الأسماك العظيمة عن الأسماك الغضروفية التي تتميز بوجود الغضروف في هيكلها الداخلي، ومن أمثلة هذه الرتبة البلطي:

البلطي Tilapia

الجسم منضغط من الجانبين ويتكون من ثلاثة مناطق وهي الرأس والجذع والذيل. ويوجد في مقدم الرأس فتحة طرفية واسعة تمثل فتحة الفم ويحيط بها الفكان العلوي والسفلي وهما يحملان الأسنان. وخلف فتحة الفم توجد العين وهي كبيرة وليس لها جفون، وفي منتصف المسافة بين فتحة الفم والعين توجد فتحة صغيرة تمثل فتحة الأنف. ويوجد على جانبي الرأس صفيحة كبيرة تعرف بالغطاء الخيشومي وهي تغطي أعضاء التنفس المعروفة بالخياشيم. ويدعم الغطاء الخيشومي أربعة عظام رقيقة هي العظم قبل الغطاء الخيشومي وعظم الغطاء الخيشومي والعظم بين الغطاء الخيشومي وتحت الغطاء الخيشومي. والحافة البطنية لغطاء الخياشيم مزودة بغشاء رقيق يعرف بغشاء الغطاء الخيشومي ويدعمه عدد من الأشعة العظيمة تسمى بأشعة الغطاء الخيشومي. وعند حافة الغطاء الخيشومي توجد فتحة خيشومية كبيرة هلالية تفصلها عن مثيلتها في الجانب الآخر مسافة ضيقة تعرف بالبرزخ. ويمتد الجذع من الحافة الخلفية لغطاء الخياشيم

حتى منطقة الإست. ويحمل الجذع بالقرب من الغطاء الخيشومي زوجاً من الزعانف الصدرية وزوجاً آخر من الزعانف الحوضية وهي أصغر حجماً من الزعانف الصدرية وتقع خلفها بمسافة قصيرة بالقرب من السطح البطني للحيوان. ويلاحظ في الذكر وجود فتحة بولية تناسلية واحدة تفتح إلى الخارج عند نهاية حلمة بولية تناسلية قصيرة تقع خلف فتحة الإست بينما في الأنثى توجد خلف الإست فتحتان الأمامية منهما تمثل الفتحة التناسلية والخلفية تمثل الفتحة البولية. ومنطقة الذيل منطقة نامية وتحمل زعنفة ذيلية كبيرة عند طرفها الخلفي وزعنفة بطنية على حافتها البطنية.



منظر جانبي للبلطي Lateral view of Tilapia

١- الفم ٢- فتحة الأنف الخارجية ٣- العين ٤- الخط الجانبي العلوي

٥- الزعنفة الظهرية ٦- القشور العظمية ٧- الخط الجانبي السفلي

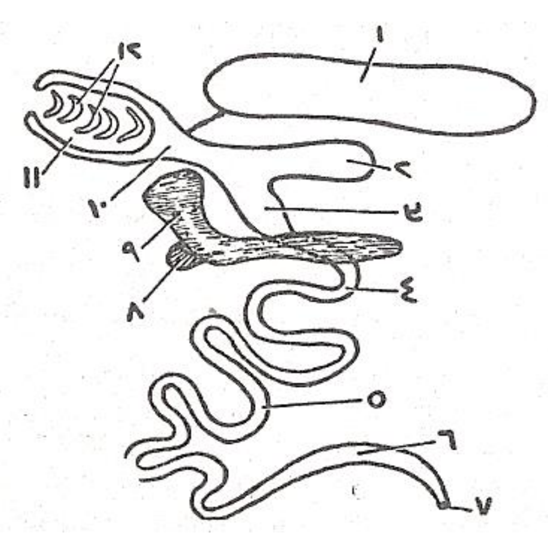
٨- الزعنفة الذيلية ٩- الزعنفة البطنية ١٠- منطقة الذيل ١١- منطقة الجذع ١٢- الزعنفة الحوضية ١٣- الزعنفة الصدرية ١٤- غشاء الغطاء الخيشومي ١٥- منطقة الخياشيم ١٦- العظم تحت الغطاء الخيشومي ١٧- العظم بين الغطاء الخيشومي ١٨- العظم قبل الغطاء الخيشومي.

1. mouth, 2. nostril, 3. eye, 4. upper lateral line, 5. dorsal fin, 6. body scales, 7. lower lateral line, 8. caudal fin, 9. ventral fin, 10. caudal region, 11. trunk region, 12. pelvic fin. 13.pectoral fin, 14. branchiostegal membrane, 15. gill region, 16. opercular bone, 17. subopercular bone, 18. interopercular bone, 19. preopercular bone.

وتمتد على طول السطح الظهري للجذع والذيل زعنفة ظهرية طويلة تدعمها عدة أشواك عظيمة ويغطي الجسم عدد كبير من القشور العظيمة المتراكبة. ويمتد على كل جانب من جانبي الجسم خطان جانبيان أحدهما علوي والآخر سفلي وهما يساعدان على حفظ توازن الحيوان ويؤديان وظيفة حسية.

وتبدأ القناة الهضمية بتجويف الفم الذي يؤدي إلى البلعوم وهو يتميز بوجود خمس فتحات خيشومية تفتح على كلا جانبيه. ويؤدي البلعوم إلى مريء ضيق يفتح في المعدة وهي تعطي خارجيا أعور معدي كبير الحجم. وتؤدي المعدة إلى أنبوبة شديدة الالتواء تعرف بالأمعاء وهي تتكون من ثلاثة أجزاء وهي الاثني عشر واللفائفي والمستقيم. ويلاحظ عدم وجود الصمام الحلزوني داخل الأمعاء كما هو الحال في الأسماك الغضروفية. والكبد كبير الحجم ويتركب من فصين ملتحمين عند طرفيهما الأماميين، والحوصلة المرارية كبيرة الحجم ولها جدار رقيق.

والبنكرياس لا يكون غدة مستقلة محدودة الشكل كما هو الحال في كلب البحر، وينتشر جزء من مادته داخل الكبد والجزء الآخر تمثله كتل صغيرة من نسيج أبيض توجد بجانب الطرف الأمامي للأمعاء. ويوجد الطحال بجوار المعدة وهو عضو أحمر داكن اللون. ويمتد فوق القناة الهضمية كيس كبير رقيق الجدار يعرف بالمثانة الهوائية وهي عبارة عن جزء متحور من القناة الهضمية ينمو على شكل بروز من المريء ويتصل به بواسطة نسيج رقيق. والمثانة الهوائية تساعد الحيوان على العوم في طبقات الماء المختلفة فهي تجعل الكثافة النوعية للسمكة مساوية للكثافة النوعية للوسط المحيط وذلك بتغيير كمية الغاز الموجود داخلها.



الجهاز الهضمي في البلطي

Digestive system of Tilapia

١– المثانة الهوائية ٢– الأعور المعدي ٣– المعدة ٤– الاثنى عشر
٥– اللفائفي ٦– المستقيم ٧– الاست ٨– الحوصلة المرارية ٩– الكبد
١٠– المريء ١١– البلعوم ١٢– الفتحات الخيشومية.

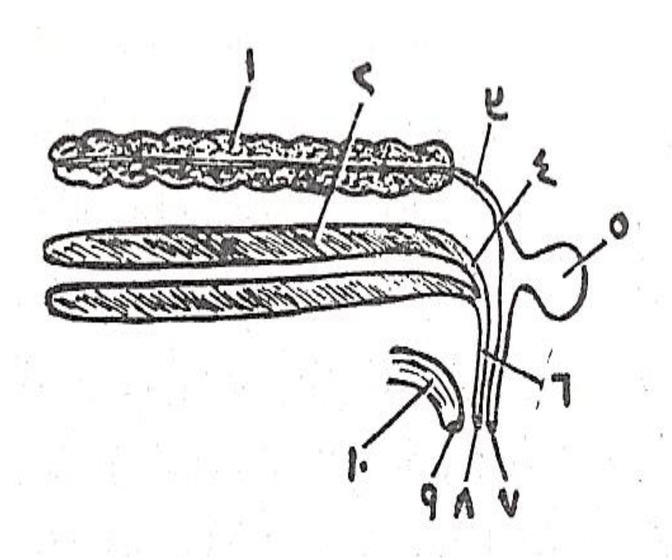
1. air bladder, 2. caecum of stomach, 3. stomach, 4. duodenum, 5. ileum, 6. rectum, 7. anus, 8. gall bladder, 9. liver, 10. oesophagus, 11. pharynx, 12. gill slits.

ويوجد على جانبي البلعوم أربعة أزواج من الأعضاء التنفسية المعروفة بالخياشيم. وتوجد الخياشيم على كل جانب داخل حجرة خيشومية كبيرة يحدها من الخارج الغطاء الخيشومي. وتتكون كل من هذه الخياشيم من قضيب طويل مقوس يعرف بالقوس الخيشومي يحمل صفين من الخيوط الخيشومية التي تمثل الأعضاء التنفسية الفعالة إذ تتم خلال جدرها الرقيقة عملية تبادل الغازات. ولا توجد في البلطي فتحة شبه الخيشوم كما هو الحال في كلب البحر. ويندفع الماء داخل الفم إلى تجويف البلعوم نتيجة لحركة الغطاء الخيشومي إلى الخارج واتساع الحجرات الخيشومية الموجودة على جانبي البلعوم، وفي هذه الأثناء تقفل الفتحات الخيشومية نتيجة ضغط غشاء الغطاء الخيشومي. وبعد ذلك تقفل فتحة الفم ويتحرك الغطاء الخيشومي إلى الداخل ويؤدي هذا إلى اندفاع الماء داخل الحجرات الخيشومية ومنها إلى الخارج عن طريق الفتحات الخيشومية حيث إن غشاء الغطاء الخيشومي يكون بعيداً عن البرزخ.

ويتركب القلب من ثلاث حجرات وهي المجمع الوريدي والأذين ولا يوجد مخروط شرياني كما هو الحال في الأسماك الغضروفية، ولكن يوجد محله جزء متسع من الأبهر البطني يعرف بالبصلة الشريانية، وجدار البصلة الشريانية يتكون من ألياف مرنة وعضلات غير مخططة، ولذا فإنه غير متقبض على عكس ما هو الحال في المخروط الشرياني. ويمتد الأبهر البطني

أسفل البلعوم إلى الأمام ويعطي أربعة أزواج من الأوعية الخيشومية الواردة التي تحمل الدم الوريدي إلى الخياشيم حيث تتم عملية تنقيته هناك، وبعد ذلك يمر الدم الشرياني خلال الأوعية الخيشومية الصادرة ومن الخلف يمتد منها الأبهر الظهري الذي يوزع الدم الشرياني على جميع أجزاء الجسم.

وفي أنثى البلطي يوجد مبيضان طويلان لونهما مائل إلى الصفرة ويخرج من النهاية الخلفية لكل مبيض قناة مبيضية قصيرة، وتتحد القناتان المبيضيتان معاً مكونة قناة مبيضية مشتركة تفتح إلى الخارج خلف الإست بواسطة الفتحة التناسلية الأنثوية. والكليتان طويلتان وتقعان أسفل العمود الفقري مباشرة وهما يلتحمان معاً في الوسط ويخرج من طرفهما الخلفي حالب مشترك ينتفخ بعد خروجه بمسافة قصيرة مكوناً انتفاخاً صغير الحجم رقيق الجدار يعرف بالمثانة البولية. ويفتح الحالب في الأنثى خارجياً بواسطة الفتحة البولية التي تفتح خلف الفتحة التناسلية مباشرة. وفي الذكر توجد خصيتان طويلتان رفيعتان ويخرج من الطرف الخلفي لكل خصية قناة تعرف بالوعاء الناقل، ويتحد الوعاءان الناقلان ويكونان قناة واحدة مشتركة تسمى بالوعاء الناقل المشترك الذي يتحد مع الحالب ويفتحان إلى الخارج خلف الإست بالفتحة البولية التناسلية.

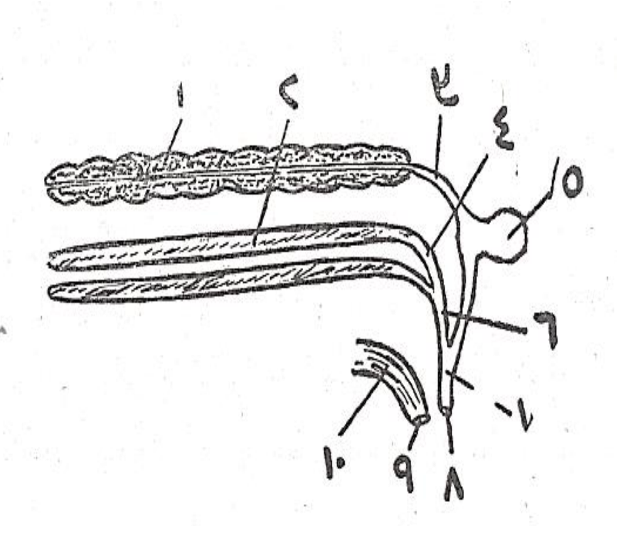


الجهاز البولي التناسلي في أنثى البلطي

Urinogenital system of female Tilapis

١- الكلية ٢- المبيض ٣- الحالب ٤- قناة المبيض ٥- المثانة البولية٦- قناة المبيض المشتركة ٧- الفتحة البولية ٨- الفتحة التناسلية٩- الإست١٠- المستقيم.

1. kidney, 2. ovary, 3. ureter, 4. oviduct, 5. urinary bladder, 6. common oviduct, 7. urinary opening, 8. genital opening, 9. anus, 10. rectm.



الجهاز البولي التناسلي لذكر البلطي

Urinogenital system of male Tilapia

١- الكلية ٢- الخصية ٣- الحالب ٤-الوعاءالناقل

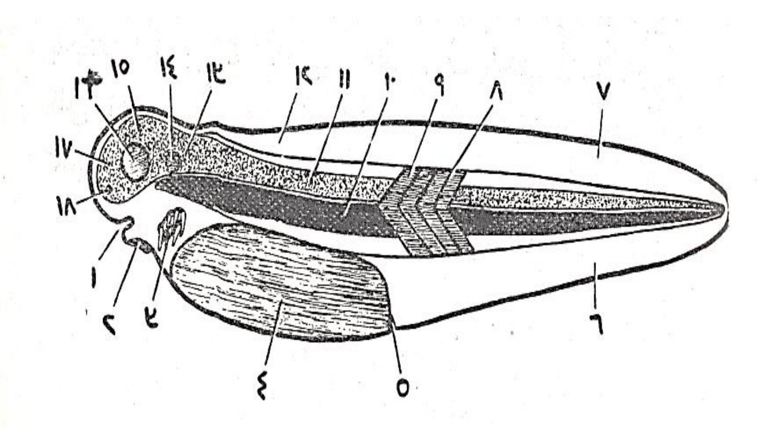
٥- المثانة البولية ٦- الوعاء الناقل المشترك ٧- القناة البولية التناسلية

٨- الفتحة البولية التناسلية ٩- الإست ١٠- المستقيم.

1. kidney, 2. testis, 3. ureter, 4. vas deferens, 5. urinary bladder, 6. common vas deferens, 7. urinogenital duct, 8. urinogenital opening, 9. anus, 10. rectm.

٣- **رتبة البرمائيات** Class Amphibia

تحتوي البرمائيات على الضفادع والسلمندرات والنيوتات وتبدأ حياتها بوجه عام على شكل يرقات تعيش في الماء وتتنفس بواسطة الخياشيم تماماً كما تفعل الأسماك، ولكن هذه الخياشيم لا تستمر في أثناء نضوج الحيوان إذ تأخذ في الضمور تدريجياً وتحل محلها الرئات التي يتنفس بواسطتها الحيوان الذي سيعيش على الأرض وبذلك تجمع هذه الحيوانات بين المعيشة المائية والأرضية ولذا سميت بالبرمائيات، ويخرج الجنين النامي من البيضة عند فقسها على شكل يرقة صغيرة تشبه السمك في شكلها العام وتعرف بأبي ذنيبة. ومنطقة الذيل في أبي ذنيبة مضغوطة من الجانبين وهو يستعمل في الحركة وذلك بواسطة الفصين الظهري والبطني للزعنفة الذيلية وفي البداية تكون هذه اليرقة مزودة بخياشيم خارجية تختفي فيما بعد وتحل محلها الخياشيم الداخلية الموجودة داخل الأكياس الخيشومية كما هو الحال في الأسماك ثم تختفي الخياشيم الداخلية بدورها وتحل محلها الرئات التي يستعملها الحيوان البالغ في التنفس.



طور يرقي للضفدعة ٢٤ ساعة بعد الفقس

Larval stage of Frog 24 hours after hatching

١– الفم ٢– العضو اللاصق ٣– الخياشيم الخارجية ٤– كيس المخ ٥– فتحة المجمع ٦– الفص البطني للزعنفة الذيلية ٧–الفصالظهري للزعنفة الذيلية ٨– حاجز عضلي ٩– قطعة عضلية ١٠– الحبل الظهري ١١– الحبل الشوكي ١٢– الزعنفة الظهرية ١٣– المخ الخلفي١٤– الحوصلة السمعية ١٥– المخ المتوسط ١٦– العين ١٧– المخ الأمامي ١٨– الحفرة الشمية.

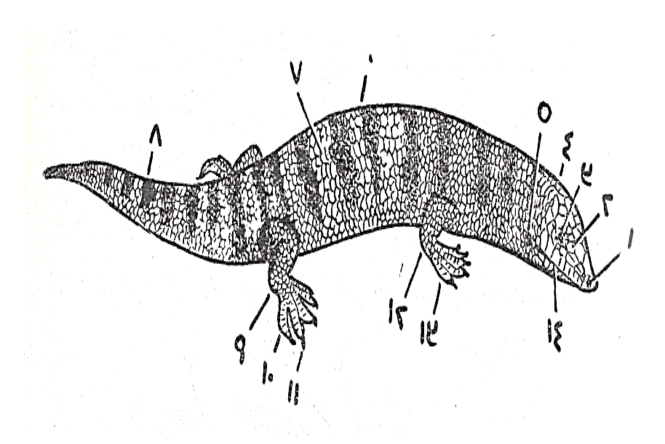
1. mouth, 2. adhesive organ, 3. external gills,
4. yolk sac, 5. cloacal aperture, 6. myotome,
7. dorsal lobe of caudal fin, 8. myoseptum,
9. myotome, 10. notochord, 11. spinal cord,
12. dorsal fin, 13. hind brain, 14. auditory sac,
15. mid-brain, 16. eye. 17. fore-brain,
18. olfactory pit.

وينتفخ الجهاز العصبي المركزي في المنطقة الأمامية للجسم مكوناً المخ الذي يتميز إلى ثلاثة مناطق تعرف بالمخ الأمامي والمخ المتوسط والمخ الخلفي وبقية الأنبوبة العصبية تمثل الحبل الشوكي. ويمتد الحبل الظهري على شكل قضيب أسفل الجهاز العصبي المركزي من منطقة المخ المتوسط

حتى الطرف الخلفي للجسم. وتتميز العضلات إلى قطع متتابعة تعرف بالقطع العضلية وهي تشبه في شكلها رأس السهم المتجه طرفه ناحية الأمام. وتفصل هذه القطع بعضا عن بعض حواجز من النسيج الضام تعرف بالحواجز العضلية. ويلاحظ أنه في مبدأ الأمر تكون فتحة الفم في أبي ذنيبة ملتصقة بالنباتات المائية بواسطة غشاء جنيني خاص يعرف بالعضو اللاصق. ويقع أسفل المعي المتوسط الذي يصل المعي الأمامي الخلفي الناميين كتلة من الخلايا المحية تكون ما يعرف بكيس المح.

٤- رتبة الزواحف Class Reptilia

تضم هذه الرتبة الحيوانات التي تزحف على الأرض وأجسامها مغطاة بحراشيف قرنية ومن أمثلتها السقنقور والحراشيف القرنية عبارة عن أجزاء سميكة من الطبقة القرنية لبشرة الجلد، وترتبط هذه الحراشيف بعضها ببعض بواسطة أجزاء رفيعة من الطبقة القرنية تعرف بالأغضية المفصلية.



منظر جانبي للسقنقور

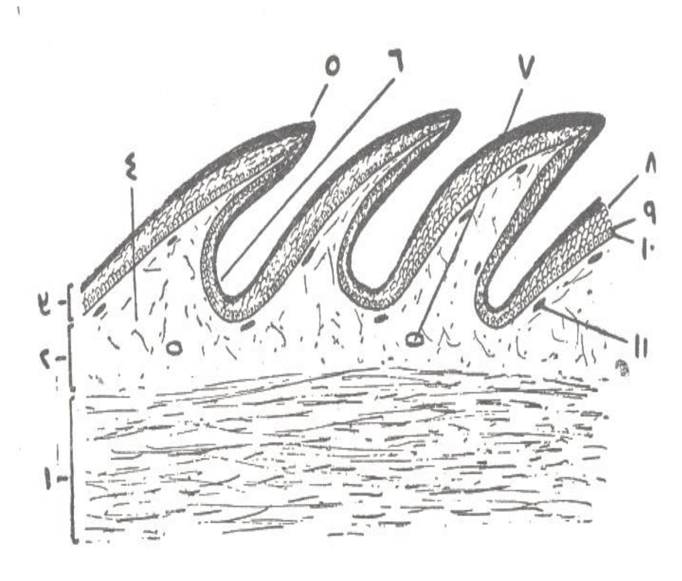
Lateral view of Scincus

١- فتحة الأنف الخارجية ٢- دروع الرأس ٣- العين ٤- الرأس ٥- فتحة الأذن ٦- الجذع ٧- الحراشيف ٨- الذيل ٩- الطرف الخلفي ١٠- أصبع القدم ١١- مخلب ١٢- الطرف الأمامي ١٣- إصبع اليد ١٤- الفم.

1. nostril, 2. head shields, 3. eye, 4. head, 5. ear opening, 6. trunk, 7. scales, 8. tail, 9. hind limb, 10. toe, 11. claw, 12. fore limb, 13. finger.

والحراشيف التي تغطي الرأس تكون موضوعة بجانب بعضها البعض وتعرف بالدروع الرأسية. وطبقة الحراشيف في الزواحف غير دائمة وهي تجدد على الدوام وتحل محلها طبقة جديدة من الحراشيف تتكون أسفلها وتعرف هذه العملية بالانسلاخ. وتنسلخ الطبقة الحرشفية من الجلد دفعة واحدة كما هو الحال في الثعابين أو على شكل قطع صغيرة كما هو الحال في السحالي.

ويتركب القلب من أربع حجرات هي المجمع الوريدي والأذين الأيمن والأذين الأيسر والبطين، ويلاحظ في جميع الزواحف ما عدا فصيلة التماسيح أن البطين يحتوي على حاجز بطيني ناقص لا يقسمه تماماً إلى حجرتين منفصلتين. ويتجمع الدم غير النقي من جميع أجزاء الجسم بواسطة ثلاثة أوعية دموية كبيرة هي الوريد الأجوف الأمامي الأيمن والوريد الأجوف الأمامي الأيسر والوريد الأجوف الخلفي وهذه الأوردة تصب في المجمع الوريدي الذي يفتح في الأذين الأيمن. ويندفع الدم بعد ذلك من الأذين الأيمن إلى الناحية اليمنى للبطين. ويحمل الدم النقي من الرئتين وريدان رئويان يفتحان في الأذين الأيسر الذي يصب في الناحية اليسرى للبطين. ويلاحظ هنا عدم وجود المخروط الشرياني ولكن يخرج من السطح البطني للبطين عند طرفه الأمامي ثلاثة أوعية دموية كبيرة تعرف بالأقواس الأبهرية وهي القوس الجامع الأيمن والقوس الجامع الأيسر والقوس الرئوي. ويخرج القوس الجامع الأيمن من الناحية اليسرى للبطين ويعطي بالقرب من الطرف الأمامي للقلب الشريانين السباتين وهما يحملان الدم النقي



قطاع طولي في جلد السقنقور

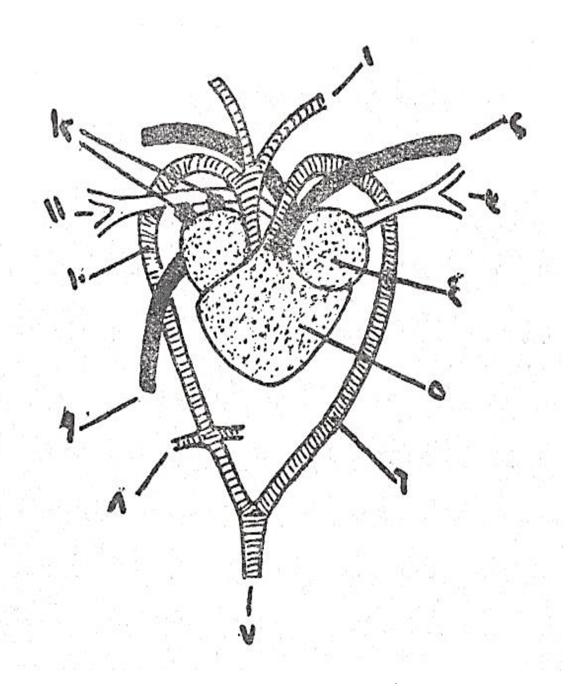
Longitudinal section in skin of Scincus

١- الطبقة العضلية ٢- الأدمة ٣- البشرة ٤- نسيج ضام ٥- حرشفة قرنية

٦- الغشاء المفصلي ٧- وعاء دموي ٨- طبقة قرنية ٩- طبقة مالبيجي

١٠-الغشاء القاعدي ١١- خلية لونية.

1. muscle layer, 2. dermis, 3. epidermis, 4. connective tissue, 5. horny scale, 6. articulating membrane, 7. blood vessel, 8. horny layer, 9. Malpighian layer, 10. basement membrane, 11. pigment cell.



القلب والأوعية الدموية المتصلة به في السقنقور

Heart and associated blood vessels in Scincus

١- الشريان السباتي ٢- الشريان الرئوي الأيسر ٣- الوريد الرئوي الأيسر ٤- الأذين الأيسر ٥- البطين ٦- القوس الجامع الأيسر ٧-الأبهر الظهري ٨- شريان تحت ترقوي ٩- الوريد الأجوف الخلفي ١٠- القوس الجامع الأيمن ١١- الوريد الرئوي الأيمن ١٢- الوريدان الأجوفان الأماميان.

1. carotid artery, 2. left pulmonary artery, 3. left pulmonary vein, 4. left auricle, 5. ventricle, 6. left systemic arch, 7. dorsal aorta, 8. subclavian artery, 9. posterior vena caca, 10. right systemic arch, 11. right pulmonary vein, 12. anterior vena cavae.

إلى منطقة الرأس. وبعد ذلك ينحني القوس الجامع الأيمن ناحية الجهة اليمنى للجسم متجهاً إلى الناحية الخلفية حيث يعطي الشريان التحت

ترقوي والذي يمتد عرضياً ويصل الطرف الأمامي. ويخرج القوس الجامع الأيسر من الناحية اليمنى للبطين وينحني ناحية الجهة اليسرى للجسم متجهاً إلى الخلف ليتحد مع القوس الجامع الأيمن مكوناً الأبهر الظهري الذي يحمل خليطاً من الدم المؤكسد والغير مؤكسد إلى الأعضاء المختلفة للجسم. والقوس الرئوي ينقسم بعد خروجه من الجانب الأيمن للبطين إلى الشريانين الرئويين الأيمن والأيسر ويحملان الدم غير المؤكسد إلى الرئتين لتنقيته.

٥- رتبة الطيور Class Aves

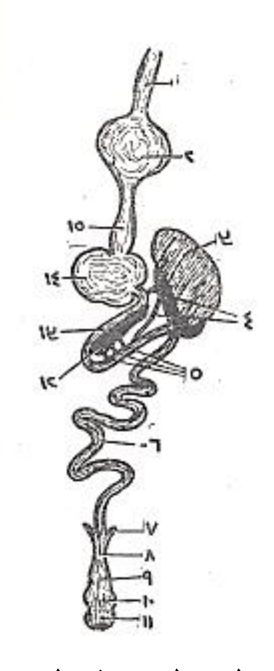
الطيور فقاريات من ذوات الدم الحار وهذا يعني أن درجة حرارة أجسامها ثابتة لا تتأثر بالوسط الخارجي وهذا بخلاف ما هو الحال في الأسماك والبرمائيات والزواحف التي تعرف بالحيوانات ذوات الدم البارد ومن أمثلتها الحمامة.

ويغطي جسم الحمامة عدة أنواع من الريش وهي تتكون من طبقة البشرة. وتوجد ثلاثة أنواع من الريش وهي الريش المحيط ويكون الريش الطويل الذي يغطي جسم الطائر. وكل ريشة تتركب من محور طولي يعرف بالساق وجزء مفلطح يعرف بالتويج. وتتميز الساق إلى جزء سفلي يعرف بالقلم القاعدي وهو قصير ومجوف وطرفه السفلي يوجد داخل الجلد وينتهي بفتحة تسمى السرة السفلى. ويوجد عند اتصال القلم القاعدي بالساق على السطح البطني للريشة فتحة دقيقة تعرف بالسرة العليا. والساق غير مجوف ويوجد على سطحه البطني انخفاض طولي يعرف بالميزاب السري. ويتركب التويج من عدد كبير من الشوارب المائلة التي تلتحم بجانبي الساق وهي متصلة ببعضها اتصالا وثيقا بواسطة خطاطيف مما يساعد على تقوية سطح التويج. والنوع الثاني من الريش يعرف بالوبر وهو يوجد على سطح الجلد بين الريش المحيط وتتركب ريشة من محور طويل دقيق يحمل عند نهايته عدداً قليلا من الشوارب. والنوع الثالث من الريش يعرف بالزغب وهو يوجد في الأفراد الصغيرة التي لا تزال داخل العش وتتركب الريشة من قلم قاعدي قصير يحمل عند نهايته عدداً قليلا

من الشوارب المنفصلة. وفي الطيور نجد أن الأطراف الأمامية تتحور لتكون الأجنحة التي تستعمل في الطيران.

وتتحرك الطيور على الأرض بواسطة الأطراف الخلفية وهي تقع في وضع أمامي متقدم مما يساعد على حفظ توازن الحيوان. وتتحور أيضاً التراكيب الداخلية لتلائم وظيفة الطيران كما يشاهد في التحور الظاهر في هيكل كل من الطرف الأمامي والخلفي نتيجة اختفاء أو ضمور أو التحام العظام المكونة لها.

وفي الحمامة نجد أن الفم متسع ولا يحتوي على أسنان ويمتد الفكان العلوي والسفلي إلى الأمام ليكونان المنقار العظمي ويحيط به من الخارج منقار قرني يتكون من الجلد. ويوجد بداخل الفم لسان طويل طرفه مدبب. ويؤدي الفم إلى المرئ وهو عبارة عن أنبوبة طويلة تنتفخ لتكون كيساً كبيراً رقيق الجدار يسمى بالحوصلة وهي تقوم باختزان الطعام لتطريته قبل وصوله إلى الأمعاء. وخلف الحوصلة بقليل يتصل المرئ بالمعدة وهي تتكون من جزءين الأمامي منهما يعرف بالمعدة الأصلية وهي تقوم بفرز العصارة المعدية والجزء الخلفي يعرف بالقانصة وجدارها عضلي سميك وهي تقوم بطحن الطعام وبها يمتزج الغذاء بالعصارات المعدية الهاضمة. وتلي القانصة الأمعاء وهي تبدأ بالاثني عشر الذي يترك القانصة بالقرب من اتصال المعدة الأصلية بها.



الجهاز الهضمي في الحمامة

Digestive system of Columba

١- المرئ ٢- الحوصلة ٣- الكبد ٤- القناتان المراريتان ٥- القنوات البنكرياسية ٦-اللفائفي ٧- الأعور الشرجي ٨- المستقيم ٩- المعي البرازي ١٠- المعي البولي ١١- المعي الخلفي ١٢- البنكرياس ١٣- الاثنى عشر ١٤- القانصة ١٥- المعدة الأصلية.

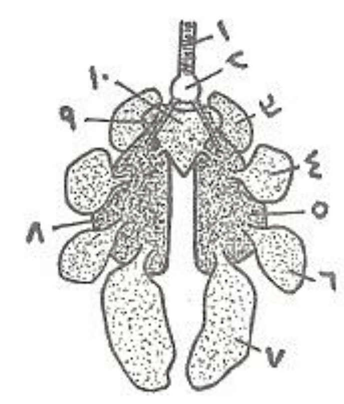
1. oesophagus, 2. crop, 3. liver, 4.bile ducts, 5. pancreatic ducts, 6. ileum, 7. rectal caccum, 8. rectum, 9. coprodaeum, 10. urodaeum, 11. proctodaeum 12. pancreas, 13. duodenum, 14. gizzard, 15. proventriculus.

ويكون الاثنى عشر شكل حرف U ويحصر بين طرفيه البنكرياس. ويؤدي الاثنى عشر إلى اللفائفي وهو على هيئة عدة لفات ويؤدي اللفائفي بالتالي إلى المستقيم. وعند اتصال اللفائفي والمستقيم توجد زائدتان

أعوريتان قصيرتان تعرف كل منهما بالأعور الشرجي. ويؤدي المستقيم إلى المجمع. ويتركب المجمع من ثلاث حجرات وهي المعي البرازي وفيها يفتح المستقيم، والمعي البولي وتفتح فيها القنوات البولية والتناسلية، والمعي الخلفي وهي تفتح إلى الخارج. والكبد كبير الحجم ويتكون من فصين يخرج من كل منهما قناة مرارية تفتح في الاثنى عشر ولا توجد حوصلة مرارية. والبنكرياس عضو متلبد ويصب إفرازه في الاثنى عشر بواسطة ثلاث قنوات بنكرياسية. والطحال عضو صغير بيضاوي الشكل يتصل بالجانب الأيمن للمعدة الأصلية.

وتقع فتحة المزمار خلف اللسان مباشرة وهي تؤدي إلى الحنجرة التي لا تؤدي وظيفتها كعضو للصوت كما هو الحال في الفقاريات. وتتصل الحنجرة بالقصبة الهوائية وهي طويلة وتدعمها حلقات عظيمة كاملة. وتنقسم القصبة الهوائية عند طرفها الخلفي إلى شعبتين، رئويتين يتصل كل منهما بإحدى الرئتين وتتفرع داخلها لتعطي أنابيب وهذه تتفرع بدورها وهكذا مكونة المظهر الإسفنجي للرئتين. ويوجد عند اتصال القصبة الهوائية بالشعبتين الرئويتين عضو الصوت ويعرف بالحنجرة السفلى وهو يوجد فقط في الطيور. وتتصل الشعبتان أيضاً أثناء مرورهما في الرئتين بجهاز يتركب من تسعة أكياس هوائية كبيرة وهي الكيسان الهوائيان العنقيان ويوجدان عند قاعدة العنق والكيسان الهوائيان الصدريان الأماميان والخلفيان وهما يلامسان الجدار الجانبي للجسم والكيسان الهوائيان البطنيان ويوجدان بين طيات الأمعاء والكيس الهوائي البين ترقوي ويقع بين الرئتين.

وتتصل الأكياس الهوائية بالتجاويف الموجودة داخل العظام وهي تقلل من وزن الطائر وتمده بكمية كبيرة من الأكسجين أثناء الطيران.



الجهاز التنفسي والأكياس الهوائية في الحمامة

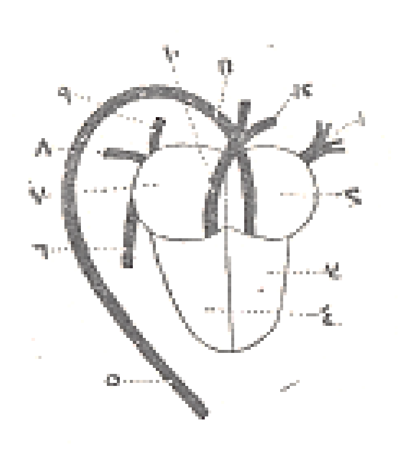
Respiratory system and air sacs in Columba

١- القصبة الهوائية ٢- الحنجرة السفلى ٣- الكيس الهوائي العنقي ٤- الكيس الهوائي الصدري الأمامي ٥- الرئة اليسرى ٦- الكيس الهوائي الصدري الخلفي ٧- الكيس الهوائي البطني ٨- الرئة اليمنى ٩- الشعبة الرئوية ١٠- كيس هوائي بين ترقوي.

1. trachea, 2. syrinx, 3. cervical air sac, 4. anterior thoracic air sac, 5. left lung, 6.posterior thoracic air sac7. abdominal air sac, 8. right lung, 9. bronchus, 10. interclavicular air sac.

والقلب كبير الحجم نسبياً ويتكون من أربع حجرات وهي الأذينان والبطينان ولا يوجد مجمع وريدي أو مخروط شرياني في الطيور. ويصب في الأذينين الأيمن ثلاثة أوردة جوفاء هي الوريدان الأجوفان الأماميان الأيمن والأيسر والوريد الأجوف الخلفي، والوريدان الأجوفان الأماميان يجمعان الدم من جانبي الجسم ويتكون كل منهما من اتحاد ثلاثة أوردة وهي الوريد

الودجى والوريد العضدي والوريد الصدري ويتجمع الدم الوريدي من منطقة الذيل بواسطة وريد ذيلي يتصل بالوريد العصعصي المسراقي الذي يجمع الدم من المجمع والأمعاء الغليظة ويعطيان بعد اتحادهما الوريدين الكلويين البابين اللذين يمران داخل الكليتين ويتصل بهما الوريدان الحرقفيان الداخليان والوريدان الوركيان. وبعد ذلك يتحد كل وريد كلوي بابي بالوريد الفخذي الذي يجمع الدم من منطقة الفخذ مكونا الوريد الحرقفي ويتحد الوريدان الحرقفيان بدورهما ويكونان الوريد الأجوف الخلفي الذي تصب فيه الأوردة الكبدية قبل وصوله للقلب.



القلب والأوعية المتصلة به في الحمامة

Heart and associated blood vessels in Columba

١- الأوردة الرئوية ٢- الأذين الأيسر ٣- البطين الأيسر ٤- البطين الأيمن
٥- الأبهر الظهري ٦- الوريد الأجوف الخلفي ٧- الأذين الأيمن
٨- الوريد الأجوف الأمامي الأيمن ٩- الوريد الأجوف الأمامي الأيسر
١٠- القوس الرئوي ١١- القوس الأبهر الأيمن ١٢- الشريان الرئوي.

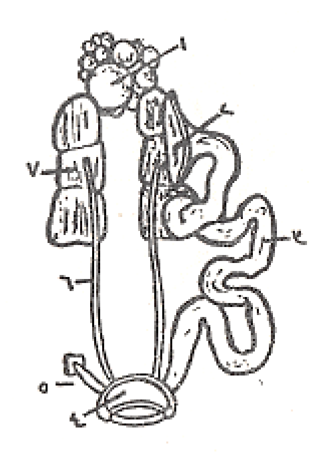
1. pulmonary vein, 2. left auricle, 3. left ventricle,

4. right ventricle, 5. dorsal aorta, 6. posterior vena cava, 7. right auricle, 8. right anterior vena cava, 9. left anteriorvena cava, 10. pulmonary arch, 11. right aortic arch, 12. pulmonary artery.

ويعطي البطين الأيمن القوس الرئوي الذي ينقسم معطياً الشريانين الرئويين وهما يحملان الدم غير المؤكسد إلى الرئتين لتنقيته، ويمر الدم بعد تنقيته من الرئتين خلال أربعة أوردة رئوية تصب في الأذين الأيسر. ويعطي البطين الأيسر قوساً أبهرياً واحداً ينحني إلى الجهة اليمنى للجسم ويعطي الشريانين اللا اسميين الأيمن والأيسر وينقسم كل منهما ليعطي الشريان السباتي الذي يمتد إلى منطقة الرأس، والشريان التحت ترقوي الذي يتفرع بدوره ويعطي الشريان العضدي الذي يصل الجناح والشريان الصدري الذي يمتد إلى العضلات الصدرية المحركة للجناح. وبعد ذلك يستمر القوس الأبهري في انحنائه متجهاً إلى الناحية الخلفية مكوناً ما يسمى بالأبهر الظهري. ويعطي الأبهر الظهري أثناء امتداده إلى الخلف فروعاً مختلفة تصل إلى القناة الهضمية والكليتين والأعضاء التناسلية والطرفين الخلفيين ويمتد إلى منطقة الذيل مكونا شريانا ذيلياً صغيراً.

والكليتان مفلطحتان وتنقسم كل منهما إلى ثلاثة فصوص ويخرج من كل منهما حالب ضيق يمتد إلى الخلف ويفتح في المعي البولي. ويوجد في الأنثى مبيض واحد وهو المبيض الأيسر إذ أن المبيض الأيمن يختفي مبكراً، والقناة البيضية اليمنى ضامرة ولا يظهر منها غير جزء صغير. والقناة البيضية اليسرى طويلة ملتوية وطرفها الأمامي متسع ويكون قمعاً كبيراً لاستقبال البويضات الناضجة. وتمتد القناة المبيضية اليسرى إلى الخلف

وتفتح في المعي البولي. وفي الذكر توجد خصيتان شكلهما بيضاوي وتتصل كل خصية بالسطح البطني للجزء الأمامي من الكلية المقابلة لها بواسطة غشاء بريتوني رقيق. ويخرج من الحافة الداخلية لكل خصية وعاء ناقل وهو عبارة عن أنبوبة ملتوية تمتد إلى الخلف موازية للحالب وتفتح في المعي البولي والنهاية الخلفية للوعاء الناقل منتفخة قليلا وتكون ما يعرف بالحويصلة المنوية ولا توجد في الحمامة أعضاء خاصة بالتلقيح.

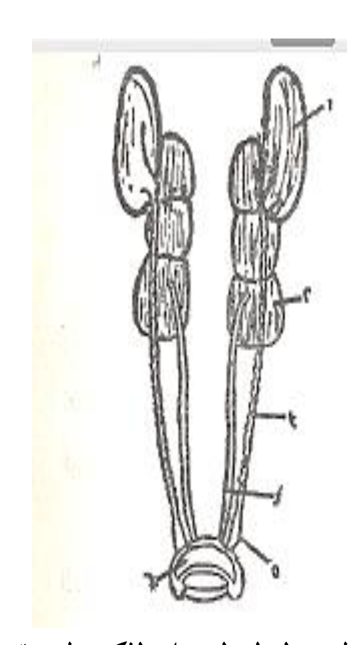


الجهاز البولي التناسلي لأنثى الحمامة

Urinogenital system of female Coumba

١- المبيض الأيسر ٢- القمع ٣- قناة المبيض الأيسر ٤- المجمع
٥- قناة المبيض الأيمن ٦- الحالب الأيمن ٧- الكلية اليمنى.

1. left ovary, 2. funnel, 3. left oviduct, 4. cloaca,
5. rudimentary right oviduct, 6. right ureter, 7. right kidney.



الجهاز البولي التناسلي لذكر الحمامة

Urinogenital system of male Columba

١- الخصية اليسرى ٢- الكلية اليسرى ٣- الوعاء الناقل الأيسر ٤-الحالب الأيسر ٥- الحويصلة المنوية ٦- المجمع.

1. left testis, 2. left kidney, 3. left vas deferens,
4. left urete, 5. vesicular seminalis,
6. cloaca.

ويتم إخصاب البيضة داخلياً وأثناء مرورها في القناة البيضية تحيط بها إفرازات مختلفة، وأول هذه الإفرازات هو زلال البيض (البياض) وبعد ذلك تحاط البيضة بغشاء قشري مزدوج وأخيراً تغلفها الغدة القشرية. وتضع الأنثى بيضتين يحتضنهما كل من الذكر والأنثى حتى يفقسا وتخرج منهما الأفراد الصغيرة بعد حوالي أربعة عشر يوماً.

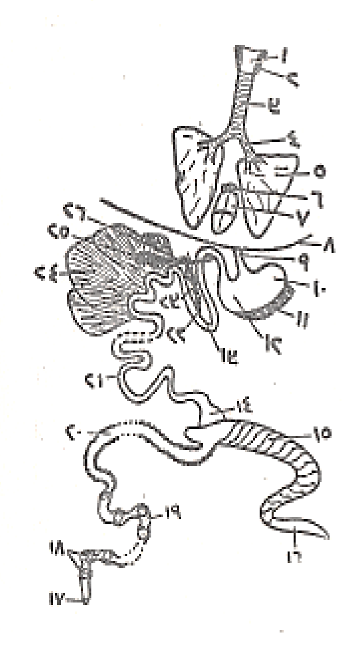
٦- رتبة الثدييات Class Mammalia

تضم هذه الرتبة أرقى الحيوانات الفقرية وهي تتميز بوجود الأثداء في إناثها، وتحتوي الأثداء على الغدد اللبنية التي تفرز اللبن لإطعام صغارها. وأفراد هذه الرتبة تتميز بأن أجسامها مغطاة بالشعر وهو غير موجود في حيوانات الرتب السابقة لتحت قبيلة الفقاريات. ومن أمثلة هذه الرتبة الأرنب Lepus.

ويبدأ الجهاز الهضمي في الأرنب بالتجويف الفمي الذي تفتح فيه قنوات الغدد اللعابية وعددها أربعة أزواج. وخلف التجويف الفمي يوجد بلعوم قصير يؤدي إلى أنبوبة ضيقة تعرف بالمرئ وهو يمتد ظهرياً خلال منطقة العنق والصدر فوق القصبة الهوائية ثم يدخل التجويف البطني بعد اختراق الحجاب الحاجز ويفتح في الجزء الفؤادي للمعدة، وهو أكثر اتساعاً من جزئها البوابي الذي يفتح في الأمعاء الدقيقة ويفصلهما البواب. والأمعاء الدقيقة شديدة الالتواء وتتميز إلى الاثنى عشر وهو على شكل ثنية طويلة، واللفائفي الذي يوجد عند جزئه الطرفي منطقة متسعة تعرف بالكيس الكروي. وتؤدي الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة وهي عبارة عن أنبوبة متسعة تتكون من القولون وهو ذو جدر مسننة، والمستقيم وهو أقل اتساعاً ويفتح إلى الخارج عن طريق الإست. ويوجد عند اتصال الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة أنبوبة متسعة تعرف بالأعور وهي تتميز بجدر حلزونية. وفي نهاية الأعور توجد زائدة إصبعية الشكل نهايتها مقفلة وتعرف بالزائدة الدودية. والكبد كبير الحجم ويتكون من خمسة فصوص

ويوجد على سطحه الخلفي انخفاض يحتوي على حوصلة مرارية رقيقة الجدار، وتفتح القناة الصفراوية في الاثنى عشر بالقرب من البواب. والبنكرياس يقع في المساريق التي تمتد داخل الاثنى عشر وتخرج منه قناة بنكرياسية تفتح في الطرف البعيد للاثنى عشر.

ويحيط بفتحة المزمار غطاء متحرك من الغشاء المخاطي، وظيفته إغلاق فتحة المزمار أثناء مرور الماء والطعام خلال الفم، ويعرف هذا الغطاء بلسان المزمار، وتؤدي فتحة المزمار إلى الحنجرة وهي تمثل عضو الصوت، وتدعم جدار الحنجرة عدة غضاريف، وتمتد الأحبال الصوتية عبر تجويفها. وتؤدي الحنجرة إلى القصبة الهوائية ويدعم جدارها حلقات غضروفية غير كاملة وتنقسم القصبة الهوائية داخل التجويف الصدري إلى الشعبتين الرئويتين وتصل كل واحدة منهما إلى إحدى الرئتين.



الجهاز الهضمي والتنفسي في الأرنب

Digestive and respiratory syste in Lepus

١- الحنجرة ٢- الغدة الدرقية ٣- القصبة الهوائية ٤- الشعبة الرئوية ٥- الرئة اليسرى ٦- الغدة التيموسية ٧- القلب ٨- الحجاب الحاجز ٩- المرئ ١٠- الجزء الفؤادي للمعدة ١١- الطحال ١٢- الجزء البوابي للمعدة ١٣- الاثنى عشر ١٤- الكيس الكروي ١٥- الأعور ١٦- الزائدة الدودية ١٧- الإست ١٨- أقراص برازية ١٩- المستقيم ٢٠- القولون ٢١- اللفائفي ٢٢- قناة بنكرياسية ٢٣- البنكرياس ٢٤- الكبد ٢٥- الحوصلة المرارية ٢٦- القناة المرارية.

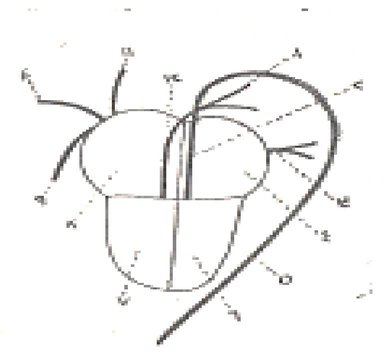
1. larynx, 2. thyroid gland, 3. trachea, 4. bronchus, 5. left lung, 6. thymus gland, 7. heart, 8.diaphragm, 9. oesophagus, 10. cardiac part of stomach, 11. spleen, 12. pyloric part of stomach, 13. duodenum, 14. sacculus rotundus, 15. caecum, 16. vermiform appendix, 17. anus, 18. faecal pallets, 19. rectum, 20. colon,

21. ileum, 22. pancreatic duct, 23. pancreas, 24. liver, 25. gall bladder, 26. bile duct.

ويوجد القلب في التجويف الصدري بين الرئتين ويحيط به غشاء رقيق يعرف بالتامور ويغطي الجزء الأمامي منه الغدة التيموسية وهي غدة لها علاقة بالنمو وهي صغيرة في الأفراد كاملة النمو.

ويتركب القلب من أربع حجرات هما الأذينان والبطينان. ويصب في الأذين الأيمن ثلاثة أوردة جوفاء وهي الوريد الأجوف الأمامي الأيمن والوريد الأجوف الأمامي الأيسر والوريد الأجوف الخلفي. ويتكون كل وريد أجوف أمامي من اتحاد الوريد الودجى الداخلي، ويجمع الدم الوريدي من المخ والوريدي الودجى الخارجي ويجمع الدم الوريدي من الوجه والأذن والوريد التحت ترقوي ويجمع الدم من الكتف والطرف الأمامي والوريد فوق المعدي الأمامي والأوردة بين الضلعية وهي تجمع الدم من المسافات الموجودة بين الضلوع كما يصل إلى الوريد الأجوف الأمامي الأيمن فقط وريد آخر يسمى بالوريد الفردي. ويتكون الوريد الأجوف الخلفي من اتحاد عدة أوردة وهي الوريدان الحرقفيان الداخليان ويجمعان الدم الوريدي من مؤخر الفخذين، والوريدان الحرقفيان الخارجيان ويجمعان الدم من الطرفين الخلفيين والوريدان الحرقفيان القطنيان ويجمعان الدم من منطقة الحوض، والوريدان المنسليان ويجمعان الدم من الأعضاء التناسلية، والوريدان الكلويان ويحملان الدم من الكليتين، وبعد ذلك يتجه الوريد الأجوف الخلفي إلى الأمام وقبل وصوله إلى الأذين الأيمن يصب فيه عدد من الأوردة الكبدية وهي تحمل الدم الخارج من الكبد، ويلاحظ في الأرنب

وجود أوردة كبدية بابية أي أن الدم يمر من جميع أجزاء القناة الهضمية إلى الكبد عن طريق الوريد الكبدي البابي ولكن لا يوجد في الأرنب دورة كلوية بابية.



القلب والأوعية المتصلة به في الأرنب

Heart and associated blood vessels in Lepus

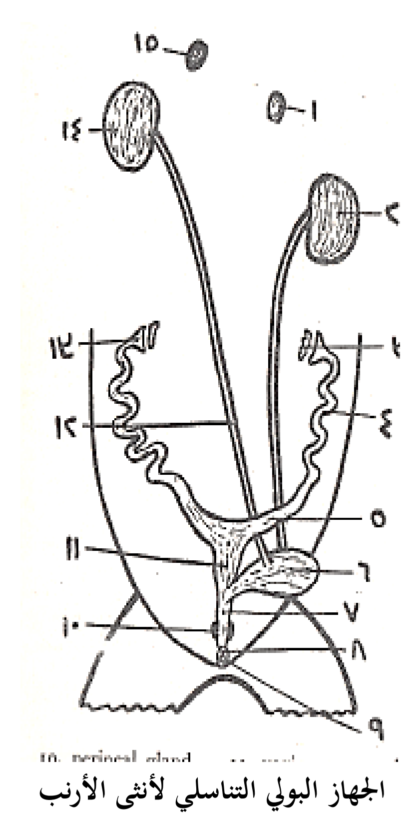
١- الشريان الرئوي ٢- القوس الأبهر الأيسر ٣- الوريد الرئوي ٤- الأذين الأيسر ٥- الأبهر الظهري ٦- البطين الأيسر ٧- البطين الأيمن ٨- الأذين الأيمن ٩- الوريد الأجوف الخلفي ١٠- الوريد الأجوف الأيمن ١١- الوريد الأجوف الأيسر ١٢- القوس الرئوي.

1. pulmonary artery, 2. left aortic arch, 3. pulmonary vein, 4. left auricle, 5. dorsal aorta, 6.left ventricle, 7. right ventricle, 8. right auricle, 9. posterior vena cava, 10. right anterior vena cava, 11. left anterior vena cava, 12. pulmonary arch.

وبواسطة انقباض عضلات البطين الأيمن يمر الدم خلال الشريان الرئوي ويلاحظ أن مدخل الشريان الرئوي مزود بثلاثة صمامات نصف قمرية تسمح بمرور الدم من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي ولا يسمح

بمروره في الاتجاه العكسي. وينقسم الشريان الرئوي بعد خروجه من البطين الأيمن إلى الشريانين الرئويين وهما يحملان الدم الوريدي إلى الرئتين، ويحل الدم الشرياني من الرئتين وريدان رئويان يصبان في الأذين الأيسر، وبعد ذلك يمر الدم من الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر خلال فتحة قمعية الشكل مزودة بصمام ثنائي وأثناء انقباض البطين يقفل الصمام بواسطة الأحبال الوترية والعضلات ليمنع مرور الدم ثانية للأذين.

ويخرج من البطين الأيسر القوس الأبهري الأيسر وهو ينحني إلى الناحية اليسرى للجسم ويعطي عند انحنائه الشريان اللااسمي والشريان التحت ترقوي الأيسر. وينقسم الشريان اللااسمي ويعطي بدوره ثلاثة فروع وهي الشريان التحت ترقوي الأيمن والشريان السباتي المشترك الأيمن والشريان السباتي المشترك الأيسر. ويتفرع كل شريان تحت ترقوي إلى ثلاثة فروع وهي الشريان الفقاري الذي يعطي بدوره عدة فروع للجمجمة والحبل الشوكي والشريان العضدي الذي يصل إلى الطرف الأمامي والشريان فوق المعدي الأمامي الذي يمتد إلى أحد جانبي الصدر وبعد ذلك يتجه القوس الأبهري الأيسر إلى الخلف مكوناً الأبهر الظهري ويعطي عدة شرايين للقناة الهضمية والكليتين وأعضاء التناسل والطرفين الخلفيين والذيل.



الجهاز البولي التناسلي لأنثى الأرنب

Urinogenital system of female Lepus

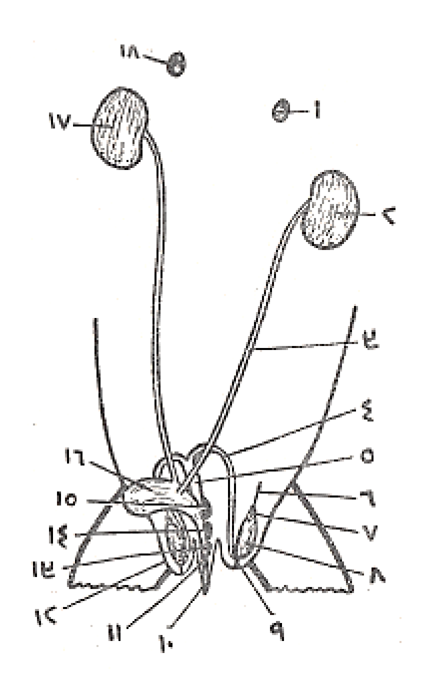
١- الكظر الأيسر ٢- الكلية اليسرى ٣- المبيض الأيسر ٤- قناة فالوب اليسرى ٥- الرحم الأيسر ٦- المثانة البولية ٧- الدهليز ٨- البظر ٩- الفرج ١٠- الغدة العجانية ١١- المهبل ١٢-الحالبالأيمن ١٣- القمع ١٤- الكلية اليمنى ١٥- الكظر الأيمن.

1. left suprarenal gland, 2. left kidney, 3. left ovary, 4. left Fallopian tube, 5. left uterus, 6. urinary bladder, 7. vestibule, 8. clitoris, 9. vulva, 10. perineal gland, 11. vagina, 12. right ureter, 13. funnel, 14. right kidney, 15.right suprarenal gland.

والكليتين في الأرنب شكلهما بيضاوي وكل منهما تحتوي على نقرة غائرة على سطحها الداخلي وتقع الكلية اليمنى أمام الكلية اليسرى

بقليل. ويخرج الحالب من السطح الداخلي للكلية ويمتد الحالبان إلى الخلف ويفتحان في المثانة البولية. وفي الأنثى يوجد مبيضان يقعان خلف الكليتين. ويقع مقابل كل مبيض قناة مبيضية تبدأ بفتحة متسعة تعرف بالقمع وتستعمل في استقبال البيض الناضج وتؤدي القناة البيضية إلى أنبوبة ضيقة قليلة التعرج تعرف بقناة فالوب التي تؤدي إلى أنبوبة أكثر اتساعا تسمى بالرحم ويتحد الرحمان الأيمن والأيسر معا ويكونان حجرة متوسطة تعرف بالمهبل تمتد إلى الخلف لتتحد مع عنق المثانة وتكون القناة البولية التناسلية التي تعرف بالدهليز والذي يفتح إلى الخارج أمام الإست.

وفي الذكر توجد خصيتان شكلهما بيضاوي ويقعان داخل كيسين يقعان خارج تجويف الجسم ويعرف كل منهما بكيس الصفن. ويلاصق كل خصية مجموعة من الأنابيب الملتوية تعرف بالبربخ وهي تؤدي إلى أنبوبة رفيعة تعرف بالوعاء الناقل. ويمتد الوعاءان الناقلان إلى الأمام ثم يمران حول الحالب ويمتدان بعد ذلك إلى الخلف حيث يتحدان معا ويكونان الرحم الذكري الذي يتحد مع عنق المثانة ويؤديان إلى القناة البولية التناسلية التي يمر جزؤها الخلفي عبر القضيب.



الجهاز البولي التناسلي لذكر الأرنب

Urinogenital of male Lepus

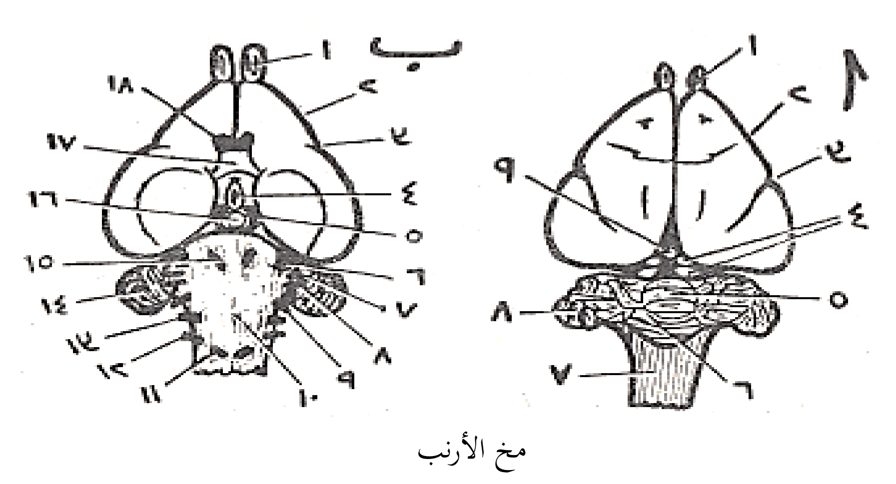
١- الكظر الأيسر ٢- الكلية اليسرى ٣- الحالب الأيسر ٤- الوعاء الناقل الأيسر ٥- الرحم الذكرى ٦- الحبل المنوي ٧- رأس البربخ ٨- الخصية اليسرى ٩- دفة الخصية ١٠- القضيب ١١- مجرى البول ١٢- كيس الصفن ١٣- الغدد العجانية ١٤- غدة كوبر ١٥- غدة البروستاتة ١٦- المثانة البولية ١٧- الكلية اليمنى ١٨- الكظر الأيمن.

1. left suprarenal gland, 2. left kidney, 3. left ureter, 4. left vas deferens, 5. uterus masculinus, 6. spermatic cord, 7. caput epididymis, 8. left testis, 9.gubernaculums, 10. penis, 11. urethra, 12. scrotal sac, 13. perineal gland, 14. Cowper's gland, 15.prostate gland, 16. urinary bladder, 17. right kidney, 18. right suprarenal gland.

ويوجد المخ داخل الجمجمة، وفيه الفص الشمي وهو كبير الحجم وصولجاني الشكل. وينقسم النصف كرة المخية إلى عدة فصوص بواسطة ميازيب قليلة العدد غير واضحة تماما. وينقسم كل من الفصين البصريين إلى نصفين بواسطة ميزاب عرضي وينتج عن ذلك أربعة فصوص تكون ما يعرف بالجسم الرباعي. والنصفان الكرويان كبيرا الحجم ويمتد جزؤهما الخلفي ويغطي الجزء الأمامي من الجسم الرباعي. والمخيخ كبير الحجم ويتركب من فص متوسط يعرف بالفص الدودي وفصين جانبيين مقسمين بواسطة عدة ميازيب ويحمل كل فص جانبي فص آخر صغير يعرف بالفص الندفي ويمتد النخاع المستطيل خلف المخيخ وهو مثلث الشكل.

وتكون تحت قبيلة الزواحف وتحت قبيلة الطيور وتحت قبيلة الثدييات ما يعرف بالرهليات وهي تتميز بأن التلقيح فيها داخلي بعكس ما هو الحال في اللارهليات التي تحوي دائريات الفم والأسماك الغضروفية والأسماك العظمية والبرمائيات في المياه المحيطة. في حالة الرهليات يكون الجنين إما محاطاً بقشرة لوقايته أو يكون مصاناً في رحم الأم. في الحالة الأولى يكون النمو داخل البيضة التي وضعتها الأم كما هو الحال في الزواحف والطيور وقلة من الثدييات، وفي الحالة الثانية تكون عمليات النمو جميعها داخل رحم الأم كما هو الحال في الثدييات، بناء على ذلك تتميز الحيوانات الرهلية بوجود الأغشية الجنينية التي تحيط بالجنين من كل جانب والتي تكون مملوءة بسائل يسمى بالسائل الرهلي الذي يساعد في صيانة الجنين وحفظه من الجفاف.

تتميز كذلك الحيوانات الرهلية بوجود اثنتى عشر زوجا من الأعصاب المخية وهي عبارة عن العشرة أزواج من الأعصاب المخية الموجودة في اللارهليات مضافا إليها العصبان الشوكي الإضافي والتحت لساني. كذلك نلاحظ في الرهليات عدم احتوائها على خياشيم فعالة وكذلك عدم احتوائها على خط جانبي. وفي الرهليات جميعا يتميز الجسم إلى رأس وجذع وتكون منطقة الرقبة ظاهرة ومرنة وتدعم منطقة الرقبة بعدد مختلف من الفقرات العنقية أولها يسمى الحاملة والثانية تسمى المحور.



مخ الأرنب

أ- منظر ظهري Dorsal view of brain of Lepus

١- الفص الشمي ٢- النصف كرة المخية ٣- أخدود سلفيوس ٤- الفصان البصريان ٥- الفص الدودي ٦- المخيخ ٧- النخاع المستطيل ٨- الفص الندفي ٩- الجسم الصنوبري.

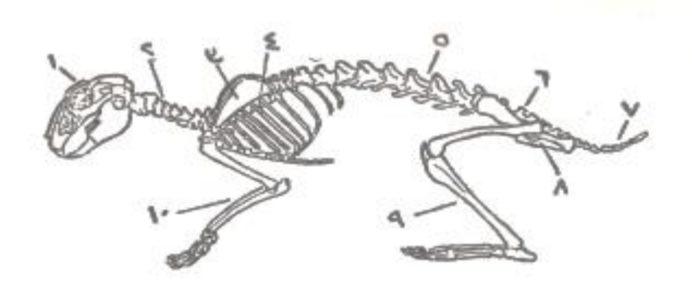
1. olfactory lobe, 2. cerebral hemisphere, 3. sylvian fissure, 4. optic lobe, 5. vermis, 6. cerebellum, 7.medulla oblongata, 8. flocculus, 9. pineal body.

ب- منظر بطني Ventral view of brain of Lepus

١- الفص الشمي ٢- النصف كرة المخية ٣- أخدود سلفيوس ٤- الجسم النخامي ٥- العصب محرك العين ٦- العصب التوأمي الثلاثي ٧- العصب الوجهي ٨- العصب السمعي ٩- العصب اللساني البلعومي ١٠- النخاع المستطيل ١١- عصب تحت لساني ١٢- العصب الشوكي الإضافي ١٣- العصب الحائر ١٤- الفص الندفية ١٥- العصب مبعد العين ١٦- الجسم الأبيض ١٧- التصالب البصري ١٨- العصب البصري.

1. olfactory lobe, 2. cerebral hemisphere, 3. sylvian fissure, 4. pituitary body, 5. oculomotor nerve, 6. trigeminal nerve, 7. facial nerve, 8. auditory nerve, 9. glossopharyngeal nerve, 10. medulla oblongata, 11. hypoglossal nerve, 12. spinal accessory nerve, 13. vagus nerve, 14. flocculus, 15. abducent nerve, 16. corpus albicans, 17. optic chiasma, 18. optic nerve.

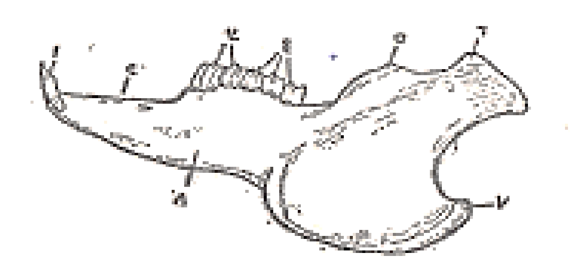
ويلاحظ أن جسم الفقرة الأولى مندغم مع جسم الفقرة الثانية ليكونان ما يسمى بالنتوء السني. وفي الرهليات نلاحظ أن البطين مقسم كلي أو جزئي إلى حجرتين مع عدم وجود مخروط شرياني وفي كل الرهليات تكون الكلية أخيرة المنشأ، بينما هي في رتبة دائريات الفم والأسماك الغضروفية والعظمية والبرمائيات متوسطة المنشأ، وفي السهيم أولية المنشأ.



الهيكل العظمي للأرنب Skeleton of Rabbit

١– الجمجمة ٢– الفقرات العنقية ٣– الحزام الكتفي ٤– الفقرات الصدرية ٥– الفقرات القطنية ٦– الفقرات العجزية ٧– الفقرات الذيلية ٨– الحزام الحوضي ٩– هيكل الطرف الخلفي ١٠– هيكل الطرف الأمامي.

1. skull, 2. cervical vertebrae, 3. pectoral girdle, 4. thoracic vertebrae, 5. lumbar vertebrae, 6. sacral vertebrae, 7. caudal vertebrae, 8. pelvic girdle, 9. hind-limb skeleton, 10. fore limb skeleton.

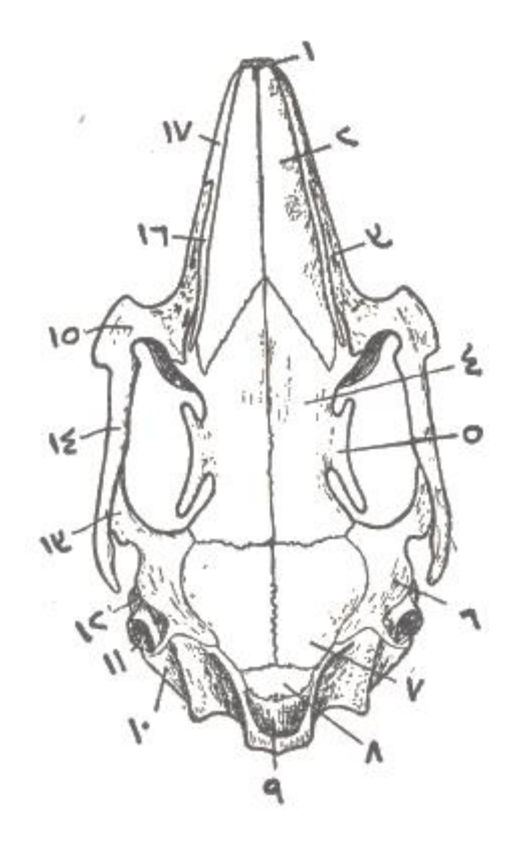


منظر جانبي للفك السفلي الأيسر في الأرنب

Lateral view of left lower jaw of Rabbit

١– قاطع ٢– الفرجة ٣– الضروس الأمامية ٤– الضروس الخلفية ٥– النتوء التاجي ٦– اللقمة ٧– النتوء الزاوي ٨– السني.

1. incisor, 2. diastema, 3. premolars, 4. molars, 5. coronoid process, 6. condyle, 7.angular process, 8. dentary.



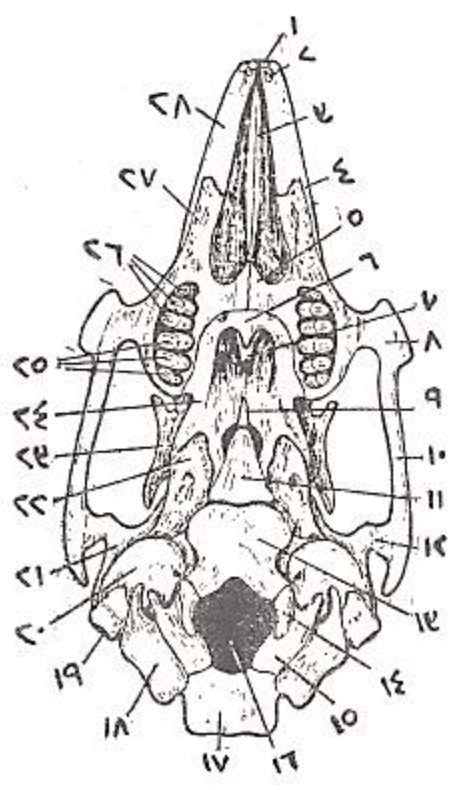
منظر ظهري لجمجمة الأرنب

Dorsal view of skull of Rabbit

١- القواطع ٢- الأنفي ٣- الفكي ٤- الجبهي ٥- نتوء فوق حجاجي للعظم الجبهي ٦- القشري ٧- الجداري ٨- البين جداري ٩- المؤخري العلوي ١٠- حول السمعي ١١- الصماخ الخارجي ١٢- القلة السمعية ١٣- النتوء الخدي للعظم القشري ١٤- النتوء الخدي للعظم الوجني ١٥- الوجني ١٦- النتوء الأنفي للعظم القبل فكي ١٧- قبل الفكي.

1. incisors, 2. nasal, 3. maxilla, 4. frontal, 5. supraorbital process of frontal, 6. squamosal, 7. parietal, 8. interparietal, 9. supraoccipital, 10. periotic, 11. external auditory

meatus, 12. tympanic bulla, 13. zygomatic process of squamosal, 14. zygomatic process of jugal, 15. jugal, 16. nasal process of premaxilla, 17. premaxilla.



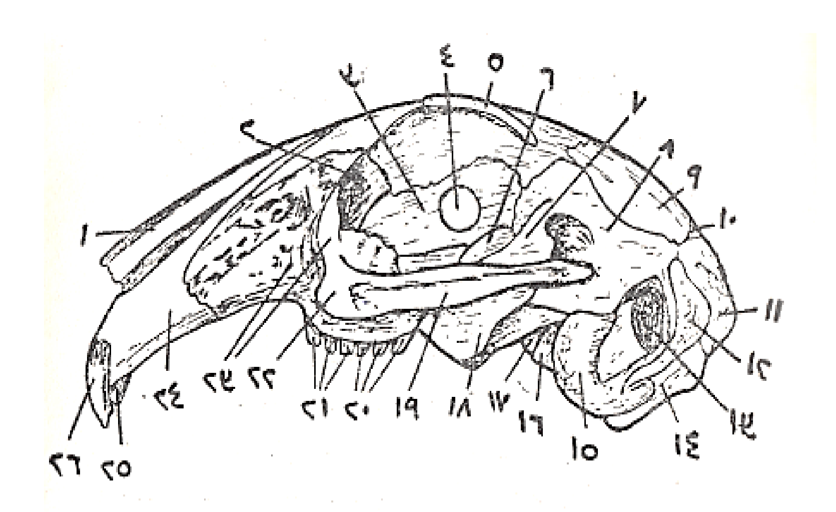
منظر بطني لجمجمة الأرنب

Ventral view of skiull of Rabbit

١- قاطع أمامي ٢- قاطع خلفي ٣- النتوء الحنكي للعظم القبل فكي ٤- النتوء الأنفي للعظم القبل فكي ٥- النتوء الحنكي للعظم الفكي٦- النتوء الحنكي للعظم الحنكي ٧- الميعكي ٨- الوجني ٩- قبل الوتدي ١٠- النتوء الحدي للعظم الوجني ١١- الوتدى القاعدي ١٢- النتوء الحدي للعظم القشري ١٣- المؤخري القاعدي ١٤- اللقمة المؤخرية ١٥- المؤخري الخارجي ١٦- الثقب الكبير ١٧- المؤخري

العلوي١٨- حول السمعي ١٩- الصماخ الخارجي ٢٠- القلة السمعية
٢١- الضروس الخلفية ٢٢- الجناحي ٢٣- نتوء فوق حجاجي للعظم
الجبهي٢٤- الحنكي ٢٥- الضروس الخلفية ٢٦- الضروس الأمامية
٢٧- الفكي ٢٨- قبل الفكي.

1. anterior incisor, 2. posterior incisor, 3. palatal process of premaxilla, 4. nasal process of premaxilla, 5. palatal process of maxilla, 6. palatal process of palatine, 7. vomer, 8. jugal, 9. prespenoid, 10.zygomatic process of jugal, 11. basissphenoid, 12.zygomatic process of squamosal, 13. basioccipital, 14. occipital condyle, 15. exoccipital, 16.formen magnum, 17. supraoccipital, 18. periotic, 19. external auditory meatus, 20. tympanic bulla, 21. squamosal, 22. pterygoid, 23. supraorbital process of frontal, 24.palatine, 25. molars, 26. premolars, 27. Maxilla 28. premaxilla.



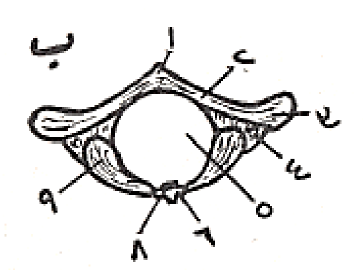
منظر جانبي لجمجمة الأرنب

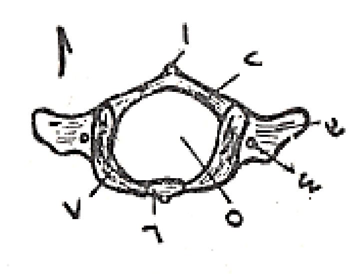
Lateral view of skull of Rabbit

١- الأنفي ٢- الدمعي ٣- الوتدي الحجاجي ٤- ثقب العصب البصري
٥- نتوء فوق حجاجي للعظم الجبهي ٦- الوتدي الجناحي ٧-النتوء
الحدي للعظم القشري ٨- القشري ٩- الجداري ١٠- البين جداري
١١- المؤخري العلوي ١٢- حول السمعي ١٣- الصماخ الخارجي
١٤- المؤخري الخارجي ١٥- القلة السمعية ١٦- المؤخري القاعدي
١٧- الوتدي القاعدي ١٨- الجناحي ١٩- النتوء الحدي للعظم الوجني
٢٠- الضروس الخلفية ٢١- الضروس الأمامية ٢٢- الوجني ٢٣-
الفكي٢٤- قبل الفكي ٢٥- القاطع الخلفي ٢٦- القاطع الأمامي.

1. nasal, 2. lacrymal, 3. orbito-sphenoid, 4. optic foramen, 5. supraor-bital process of frontal,
6. alisphenoid, 7. zygomatic process of squamosal,
8. squamosal, 9. parietal, 10. interparietal,
11. supraoccipital, 12. periotic, 13.external auditory meatus, 14. exoccipital, 15.tympanicbulla, 16.basioccipital, 17. basispenoid, 18- pterygoid, 19. zygomatic process of jugal, 20. molars, 21. promolars, 22. jugal,

23. maxilla, 24. premzxilla, 25. posterior incisor, 26. anterior incisor.





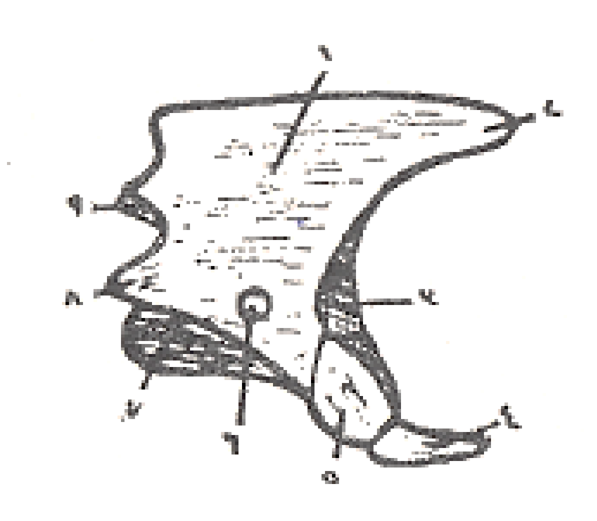
الفقرة الأولى (الحاملة) في الأرنب

First vertebra (Atlas) of Rabbit

أ- منظر أمامي ب- منظر خلفي

١- الشوكة العصبية ٢- القوس العصبي ٣- النتوء المستعرض ٤- ثقب الشريان الفقاري٥- القناة العصبية ٦- سطيح التمفصل باللقمة المؤخرية ٨- سطيح التمفصل بالنتوء السني ٩- سطيح التمفصل بالسطح الجانبي للفقرة الثانية.

1. neural spine, 2. neural arch, 3. transverse process, 4. vertebrarterial foramen, 5. neural canal, 6. reduced centrum, 7. facet for articulation with occipital condyle, 8. facet for articulation with odontoid process, 9. facet for articulation with lateral surface of second vertebra.



منظر جانبي للفقرة الثانية (المحور) في الأرنب

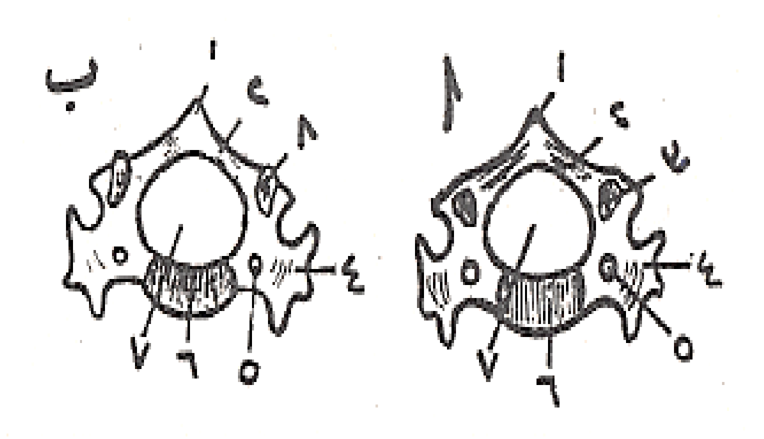
Lateral view of second vertebra (Axis) of Rabbit

١- التوس العصبي ٢- الشوكة الصعبية ٣- القناة العصبية ٤- النتوء السني

٥- سطيح التمفصل بالسطح الجانبي للفقرة الأولى ٦- ثقب الشريان الفقاري

٧- جسم الفقرة ٨- ضلع عنقي ٩- نتوء نيري خلفي.

1. neural arch, 2. neural spine, 3. neural canal, 4. odontoid process, 5. facet for articulation woth lateral surface of Atlas, 6. vertebrarterial foramen, 7.centrum, 8. cervical rib, 9. postzygapophysis.



الفقرة العنقية العادية في الأرنب

Normal cervical vertebra of Rabbit

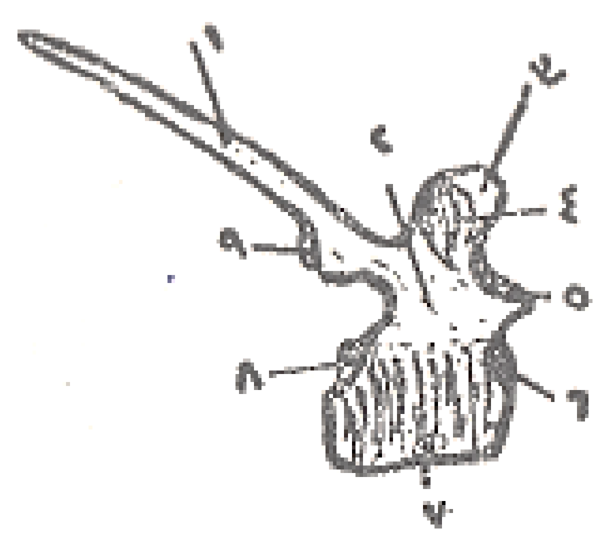
أ- منظر أمامي　　　ب- منظر خلفي

١- الشوكة العصبية　٢- القوس العصبي　٣- نتوء نيري أمامي　٤- ضلع عنق　٥- ثقب الشريان الفقاري　٦- جسم الفقرة　٧- القناة العصبية

٨- نتوء نيري خلفي

A. anterior view.　　B. posterior view

1. neural spine,　2.neural arch,　3. prezygapophysis,
4. cervical pt,　5. vertebrarterial foramen,　6. centrum,
7. neural canal,　8. Postzygapophysiy

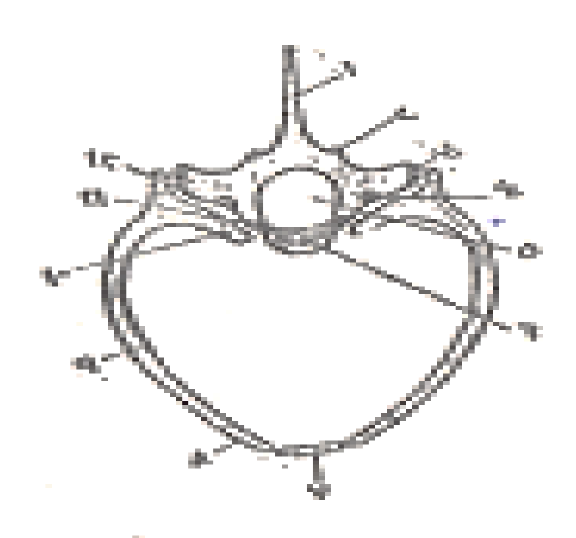


منظر جانبي للفقرة الصدرية في الأرنب

Lateral view of thoracic vertebra of Rabbit

١- الشوكة العصبية ٢- القوس العصبي ٣- النتوء المستعرض ٤- سطيح التمفصل بدرينة الضلع ٥- نتوء نيري أمامي ٦- النصف الأمامي لسطيح التمفصل برويس الضلع ٧- جسم الفقرة ٨- النصف الخلفي لسطيح التمفصل برويس الضلع ٩- نتوء نيري خلفي.

1. neural spine, 2. neural arch, 3.transverse process, 4. facet for articulation with tuberculum of rib, 5. prezygapophysis, 6. anterior demi-facet for articulation with capitulum of rib, 7. centrum, 8. posterior demi- facet for articulation with capitulum of rib, 9. postzygapophysis.



منظر أمامي للفقرة الصدرية مع الضلوع في الأرنب

Anterior view of thoracic vertebra with ribs in Rabbit

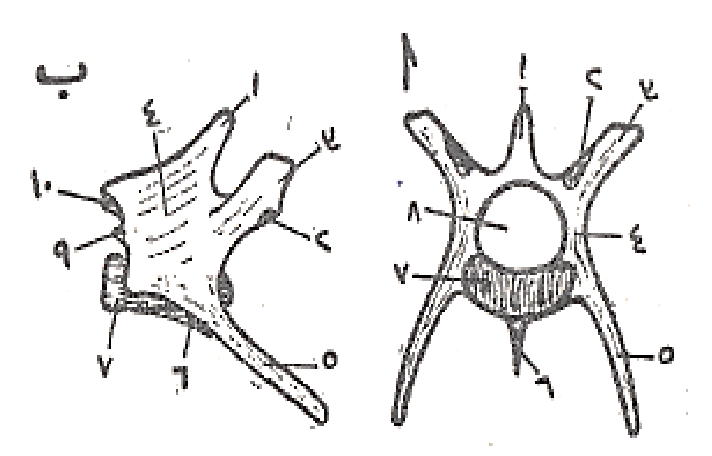
١- الشوكة العصبية ٢- نتوء نيري خلفي ٣- سطيح التمفصل بدرينة الضلع

٤- نتوء نيري أمامي ٥- القناة العصبية ٦- جسم الفقرة ٧- قطعة قصية

٨- الجزء القصبي للضلع ٩- الجزء الفقاري للضلع ١٠- رويس الضلع

١١- النصف الأمامي لسطيح التمفصل برويس الضلع ١٢- دربنة الضلع.

1. neural spine,
2. postzygapophsis,
3. facet for articulation with tuber-culum of rib,
4. prezygapophysis, 5. neural canal,
6. centrum,
7. ster-nebra, 8. sternal portion of rib,
9. vertebral portion of rib, 10. capitulum of rib,
11. anterior demi-facet for articulation with capitulum or rib,
12. tuber- culum of rib.

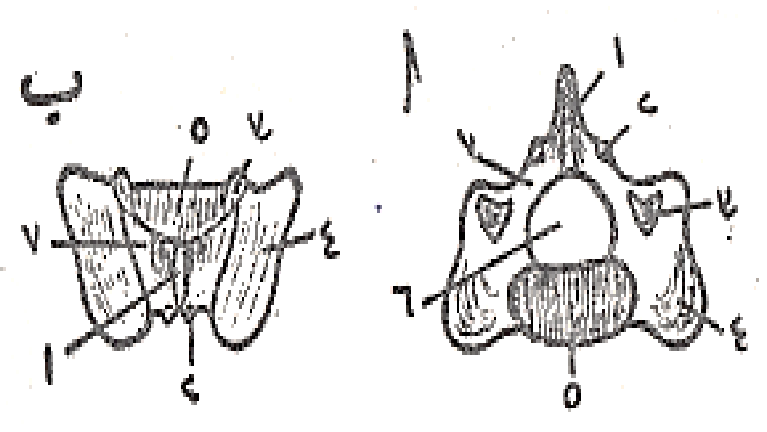


الفقرة القطنية في الأرنب Lumbar vertebra of Rabbit

أ– منظر أمامي ب– منظر جانبي

١– الشوكة العصبية ٢– النتوء نيري أمامي ٣– نتوء حلمي ٤– القوس العصبي ٥– النتوء المستعرض ٦– نتوء سفلى ٧– جسم الفقرة ٨– القناة العصبية ٩– نتوء خلفي ١٠– نتوء نيري خلفي.

A. Antterior view B. Lateral view
1. neural spine, 2. prezygapophysis,
3. metapophysis,
4. neural arch, 5. transverse process,
6. hypapophysis, 7. centrum, 8. neural canal,
9. anapophysis, 10. postzygapophysis.



الفقرة العجزية في الأرنب Sacral vertebra of Rabbit

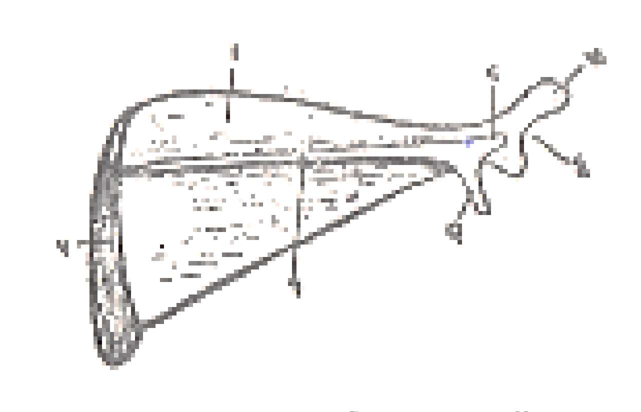
أ- منظر أمامي **ب- منظر ظهري**

١- الشوكة العصبية ٢- نتوء نيري خلفي ٣- نتوء نيري أمامي ٤- النتوء المستعرض ٥- جسم الفقرة ٦ - القناة العصبية ٧- القوس العصبي.

A. Anterior view B. Dorsal view

1. neural spine, 2.postzygapophysis, 3. prezygapophysis, 4. transverse process, 5. centrum, 6. neural canal, 7. neural arch

.



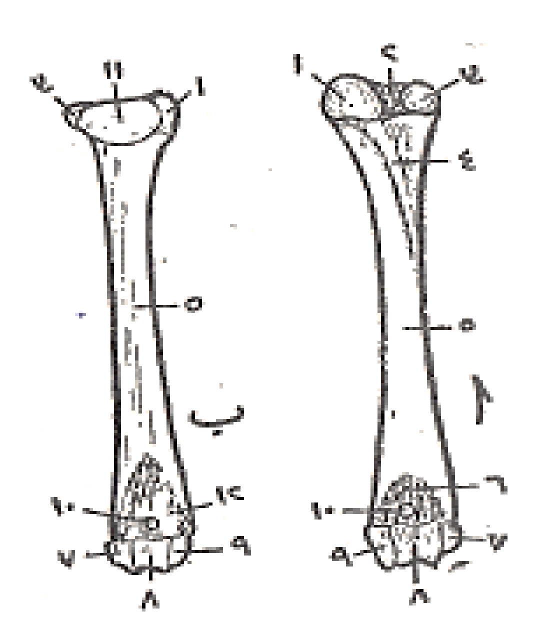
الحزام الصدري للأرنب

Pectoral girdle of Rabbit

١- اللوح ٢- النتوء الأخرمي ٣- النتوء الغرابي ٤- التجويف الأروح

٥- النتوء الأخرمي الخلفي ٦- الشوكة ٧- فوق اللوح.

1. scapula, 2. acromion process, 3.coracoid process, 4. glenoid cavity, 5. metacromion process, 6. spine, 7. suprascapula.

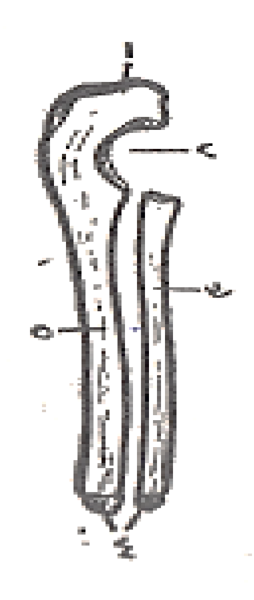


عظم العضد في الأرنب

أ- منظر أمامي ب- منظر خلفي

١- الحدبة الكبرى ٢- أخدود العضلة ذات الرأسين ٣- الحدبة الصغرى
٤- عرف دالي ٥- ساق العضد ٦- حفرة اكليليه ٧-اللقمة الداخلية
٨- البكرة ٩- اللقمة الخارجية ١٠- ثقب فوق بكري ١١- الرأس
١٢- حفرة مرفقية.

A. Anteror View B. Posteror View 1. greater taberosity, 2. bicipital groove, 3. lesses tuberority, 4. deltoid ridge, 5. shaft, 6. coronoid fossa, 7.inrer condyle, 8. trochlear, 9. onter condyle, 10. supratrochlear foramen, 11. head, 12. olecranon fossa.

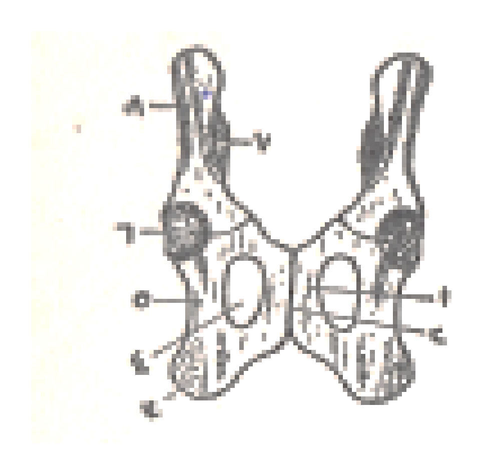


عظماء الكعبرة والزند في الأرنب

Radius and ulna of Rabbit

١– النتوء المرفقي ٢– النقرة السنية ٣– الكعبرة ٤– كراديس ٥– الزند.

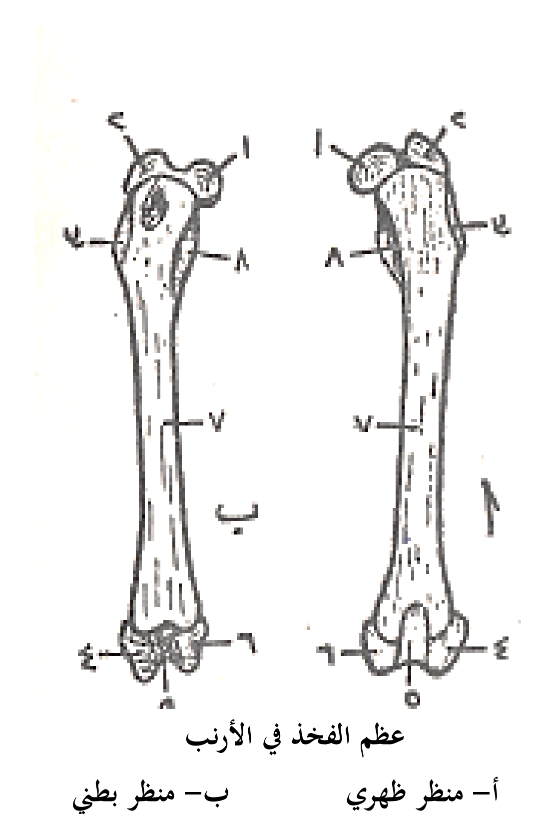
1. olecranon process, 2. sigmoid notch,
3. radius, 4. epiphysis, 5. ulna.



الحزام الحوضي في الأرنب Pelvic girdle of Rabbit

١- العاني ٢- الارتفاق العاني ٣- الحدبة الوركية ٤- الثقب الوركي الحوضي ٥- الوركي ٦- التجويف الحقي ٧- سطيح التمفصل بالنتوء المستعرض للفقرة العجزية ٨- الحرقفي.

1. pubis, 2. symphysis pubis, 3.ischial tuberosity, 4. obterator formen, 5. ischium, 6.acetabulum, 7. facet for articulation with transverse process of sacral vertebra, 8. illium.



عظم الفخذ في الأرنب

أ- منظر ظهري ب- منظر بطني

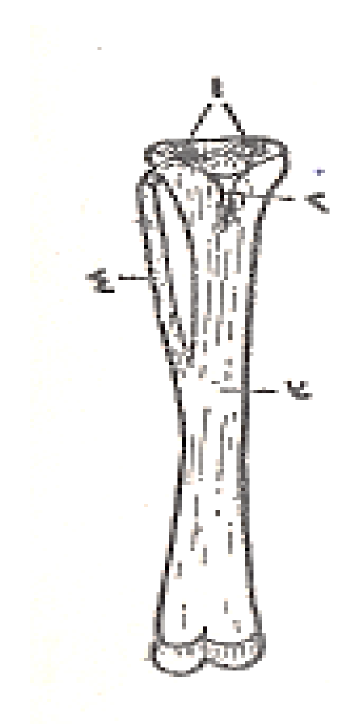
Femur of Ra

١- الرأس ٢- المدور الأكبر ٣- المدور الثالث ٤- اللقمة الخارجية

٥- الميزاب الرضفي ٦- اللقمة الداخلية ٧- ساق الفخذ٨- المدور الأصغر ٩- نقرة بين لقمية.

A. Dorsal view B. Ventral view

1. head, 2. greater trochanter, 3.third trochanter,
4. outer condyle, 5. patellar groove, 6. inner condyle, 7. shaft, 8. lesser trochanter, 9. intercondylar notch.



منظر أمامي للعظم القصبي الشظيي في الأرنب

١- التمفصل بلقمتي عظمة الفخذ ٢- نتوء القصبة ٣- القصبة ٤- الشظية.

1. concavities for articulation with condyles of femur,
2. cnemial crest, 3. tibia, 4. fibula.

الفهرس